

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ НА
УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Мордвяник Юрій Іванович

Керівник: Барат Юрій Михайлович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Шакалій Світлана Миколаївна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	7
1.1 Проблема отримання високоякісного зерна та шляхи її вирішення	7
1.2. Біологічні особливості пшениці озимої	9
1.3. Перспективи використання біопрепаратів у рослинництві	10
1.4. Ефективність використання біопрепаратів	16
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	18
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
2.3. Методика проведення досліджень	22
2.4. Агротехніка вирощування культури	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої	25
3.2. Продуктивність пшениці м'якої озимої	26
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	32
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	35
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ	51
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Виробництво зерна є основною ланкою галузі рослинництва, яка має можливість забезпечувати споживача продуктами харчування, а галузь тваринництва – відповідно виробництвом кормів та іншою сировиною.

Пшениця м'яка озима як культура є однією із найдавніших і найбільш поширених у всьому світі. Площі посіву у світі даної культури відповідно складають близько 200 млн га.

Ця зернова культура є головною у харчовій промисловості, яка забезпечує продуктами харчування до 45 % споживачів та близько 30 % має попит серед виробників. Це досягається за рахунок широкого асортименту виробництва різних виробів із зерна пшениці, а саме: хліба, крупи та макаронів і т.д. [1].

Як головна зернова культура, пшениця м'яка озима за показником урожайності є більшою за інші зернові культури – жито овес, ячмінь та пшеницю яру.

Але даний показник може бути відносно нижчим і не відповідати генетичним особливостям сорту. Тому збільшення продуктивності пшениці м'якої озимої є одним із важливих завдань селекціонерів.

Крім того, за вирощування даної культури з'являється загроза ураження хворобами та пошкодження шкідниками посівів пшениці. Тому звертають увагу на використання інтегрованої системи захисту рослин від шкідливих організмів, а це, в свою чергу, підвищує собівартість виробництва зерна [7].

Тому підвищення валового збору зерна та покращення його якісних показників залежить не лише від використання сучасних сортів, а й від дотримання новітньої технології вирощування культури із врахуванням оптимальних умов для росту і життєдіяльності рослин, уникнення загибелі посівів пшениці через несприятливі умови навколишнього середовища у вегетаційний період, дотримання системи захисту рослин від пошкодження

шкідливими організмами, а також від зниження втрат зерна під час збирання врожаю.

Одним із методів для прискорення росту і розвитку рослин, поліпшення якісних показників основної продукції, підвищення показника урожайності та підвищення стійкості до біотичних і абіотичних чинників є відповідно використання біопрепаратів [12].

Дана група препаратів через їх широкий спектр дії дає змогу зменшити об'єми використання пестицидів. Внаслідок наявності високої стимулюючої дії, деякі препарати через використання із фунгіцидами і протруйниками зменшують їх норми використання на 30 %, що, в свою чергу, забезпечує отримання екологічно безпечної продукції із нижчою собівартістю.

Біопрепарати через антистресові властивості сприяють збільшенню стійкості рослин до високої вологості чи посухи, несприятливих температур та приморозків. Тому великий попит на стимулятори росту рослин є важливим чинником збільшення ефективності вирощування пшениці озимої.

В останні роки більшого поширення набуває підхід комплексної дії щодо використання даної групи препаратів, які характеризуються ростовими, антистресовими та захисними властивостями.

Нині важливим є збільшення виробництва зерна та відповідно поліпшення його якості. Але на даний час ці два критерії є відносно нестабільними через не повністю відкриті особливості сортів, недотримання агротехніки за вирощування пшениці озимої [22].

Таким чином, дотримання науково-обґрунтованих заходів сортової агротехніки районованих сортів з метою збільшення продуктивності даної культури залишається важливою задачею для виробників.

Мета і завдання дослідження. Мета даної роботи полягала у вивченні ефективності застосування біопрепарату Клепс для підвищення продуктивності сортів пшениці м'якої озимої.

Основні завдання:

- вивчити вплив біопрепарату Клепс на посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої;
- визначити прояв елементів продуктивності пшениці м'якої озимої за варіантами досліджу;
- дослідити рівень урожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від обробки препаратом Клепс;
- встановити частку впливу досліджуваних факторів на показник урожайності пшениці м'якої озимої;
- визначити вплив даного препарату на прояв елементів структури врожаю та рівень урожайності сортів пшениці м'якої озимої;
- визначити ефективність вирощування пшениці м'якої озимої за варіантами досліджу.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – ефективність застосування препарату Клепс для підвищення продуктивності сортів пшениці м'якої озимої.

Предмет дослідження – посівні якості насіння, елементи структури врожаю, рівень урожайності пшениці м'якої озимої за варіантами досліджу.

Методи досліджень:

- польові – визначення рівня урожайності пшениці м'якої озимої залежно від досліджуваних факторів;
- лабораторні – дослідження посівних якостей насіння та елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої залежно від сорту та варіанту обробки;
- статистичні – статистична обробка показника урожайності пшениці м'якої озимої за допомогою дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Полтавської області відмічено варіанти досліджу для отримання високої продуктивності пшениці м'якої озимої.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами експериментальних досліджень рекомендовано для даного регіону вирощувати сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка із обробкою насіння препаратом Клепс.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних досліджень, написання огляду літератури, опрацювання методик та результатів проведених досліджень, обґрунтування висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Оприлюднено дані проведених досліджень на VI Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (м. Полтава, 26 листопада 2024 року).

Публікації. За матеріалами досліджень та темою кваліфікаційної роботи опубліковано тезу у матеріалах VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (м. Полтава, 26 листопада 2024 року).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 51 сторінках комп'ютерного набору, містить 8 таблиць, 2 рисунки, 11 додатків, 58 літературних джерел; складається із загальної характеристики, семи розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1 Проблема отримання високоякісного зерна та шляхи її вирішення

Пшениця (*Triticum L.*) – цінна продовольча та кормова культура. Завдяки своєму виробничому потенціалу та технологічній цінності відіграє унікальну роль у світовій економіці. Найбільш поширений вид – м'яка пшениця *Triticum aestivum L.*, яка становить основу харчування людини на всіх континентах і є важливим джерелом поживних речовин у раціонах тварин. У 2019 році у світі було вироблено 763 мільйони тонн пшениці.

Знежирені зародки пшениці, що є побічним продуктом екстракції олії, мають виражену антибактеріальну й антиоксидантну активність та можуть бути використані як нутрієнти для зниження рівня окисного стресу в організмі людини та підвищення оздоровчого потенціалу організму.

На вміст антиоксидантів у зернівці впливають генотип та умови вирощування рослин. Неприятливі для росту зернових культур зовнішні умови можуть сприяти збільшенню вмісту антиоксидантів у рослинах. Дослідники простежили вплив на вміст антиоксидантів як генотипу, так і умов зовнішнього середовища.

Пшениця містить усі основні поживні речовини, але відчуває дефіцит незамінних амінокислот, зокрема лейцину, лізину та фенілаланіну. Висівки пшениці багаті на білок, вітаміни, мінерали та харчові волокна. Найближчими роками сільське господарство має розв'язати дві основні проблеми: прогодувати населення планети, яке зростає, і водночас мінімізувати вплив шкідливих продуктів харчування на організм людини та оточуюче середовище [2, 35].

Виведення сортів із більшим потенціалом урожайності має обмежені переваги, особливо з огляду на те, що межі генетичного потенціалу основних сільськогосподарських культур майже досягнуто.

Збільшення врожайності сучасної пшениці супроводжується зниженням рівня цінних поживних речовин у зерні, що має несприятливі наслідки для харчування людини. Це можна виправити шляхом біофортифікації – культивування генотипів пшениці з високим накопиченням поживних речовин у зерні.

Отримання високих валових зборів сільськогосподарської продукції та стійких урожаїв лежить в основі продовольчої безпеки країни, де встановлені певні пороги питомої ваги вітчизняної сільськогосподарської продукції, яких загалом дотримуються.

Вітчизняні селекціонери за останні роки створили оригінальні врожайні високоякісні сорти пшениці озимої з потенціалом продуктивності 8-10 і більше т/га, ярої – 6-8 т/га [13].

Сорти, створені за останні 15-20 років у різних регіонах, у переважній більшості, здатні формувати високоякісне зерно. Зміна доступності та цін на пшеницю може призвести до виникнення економічних та соціальних криз.

Метеорологічні умови, особливо в умовах зміни клімату, суттєво впливають на адаптивний потенціал сортів та визначають можливості їхньої реалізації за продуктивністю, врожайністю та стійкістю до хвороб у конкретних ареалах вирощування.

З використанням методів математичного моделювання було виявлено екстремальні значення температури, що істотно обмежують якість зерна [3].

1.2. Біологічні особливості пшениці озимої

Пшениця озима, як зернова культура, є досить вимогливою до факторів навколишнього середовища. Для вирощування даної культури найбільше використовують ґрунти з міцним гумусовим горизонтом, значною кількістю поживних сполук та хорошими водно-фізичними властивостями. Це все стосується чорноземів.

Протягом усього вегетаційного періоду пшениця озима проростає із найбільшим ступенем інтенсивності при температурі навколишнього середовища 20-25 °С. Пшениця озима також реагує на дещо вищі температури для початкових етапів росту рослин, що пов'язано із пізнім проростанням у період вегетації. Це стосується і більших рівнів ризику щодо засмічення посівів.

У період вегетації пшениця озима також надає перевагу дещо вищим температурам. Сприйнятливість пшениці озимої до негативних температур у період перезимівлі великою мірою залежить від впливу ступеня розвитку рослин, умов, що сприяли загартуванню, вологості верхнього шару ґрунту та інших факторів [26].

Морозостійкість пшениці становить -20-25 °С у випадку відсутності снігового покриву. Пшениця озима також потребує великої кількості вологи, порівняно із ярою. Це пояснюється, в першу чергу, відповідно довшим вегетаційним періодом та формуванням більшого рівня урожайності. Найбільш сприятливими умовами для росту й розвитку пшениці озимої є відповідно вологість ґрунту не менше 75-80% НВ.

За вегетаційний період дана культура, в залежності від умов вирощування, використовує 2500-4000 м³ води з 1 га. Пшениця озима краще, ніж інші зернові, переносить осінній посів у вологий ґрунт та весняне перезволоження.

Внаслідок слабо розвиненої кореневої системи та сприйнятливості до короткотривалих періодів посухи, вона віддає перевагу ґрунтам, що здатні накопичувати та затримувати вологу. Сонячна інсоляція є також важливим

фактором у житті рослин. Рослини пшениці озимої за дії світла можуть сприймати його ще до появи перших листків на поверхні ґрунту [4].

Пшениця озима є культурою довгого дня. У весняний період вегетації світловий день протяжністю близько 13-14 год спричиняє накопичення значних обсягів пластичних речовин та формуванню вегетативної маси рослин.

Сонячна та ясна погода, добра забезпеченість рослин вологою та оптимальними температурами (18-22 °C) у фазах формування та дозрівання зерна є головним фактором отримання високої урожайності.

Отже, можна зробити висновок, що дана культура формує найбільшу урожайність на багатих поживними речовинами із глибокими горизонтами ґрунтах, що знаходяться у добре окультуреному стані (чорноземи, лесові ґрунти).

Обмежувальними чинниками для вирощування даної культури є відповідно низькі температури взимку та забезпечення вологою під час вегетації [47].

У цілому пшениця озима надає перевагу більш посушливій погоді восени та ранньому потеплінню рано весною, що дає можливість забезпечити її потреби у волозі під час відновлення весняної вегетації.

1.3. Перспективи використання біопрепаратів у рослинництві

Майже у всіх країнах світу ведуться розробки біологічних методів у сільському господарстві, які ґрунтуються на зменшенні чи відхиленні використання мінеральних добрив та пестицидів за рахунок застосування біологічних факторів збільшення родючості ґрунту, знищення шкідливих організмів та бур'янів, а також інших способів уникнення негативної дії на навколишнє середовище, але в той же час поліпшують якість врожаю.

Дотримання таких заходів велення сільського господарства у рослинництві називають альтернативним або екологічним землеробством.

У свою чергу, біологічне землеробство широко розвивається за наступними напрямками: біодинамічне, органічне та органо-біологічне господарство, інтегрована система землеробства тощо.

Незважаючи на всі ці терміни, дані системи характеризуються біологічним та екологічним напрямом діяльності. Метою екологічного землеробства є, в першу чергу, збільшення стану родючості ґрунтів, захист оточуючого довкілля, зменшення матеріальних та енергетичних ресурсів виробництва продукції, зменшення затрат на використання енергії, поліпшення якості продукції, виробництва великих обсягів даної продукції, сприяння стійкості агроecosystem. Тому застосування біопрепаратів є одним із складових екологічного землеробства [5].

Розвиток землеробства через застосування хімічних засобів, машин для обробітку ґрунту, поряд із збільшенням урожайності сільськогосподарських культур, зокрема і пшениці озимої, створює проблему збільшення собівартості добрив, зниження вмісту мікроелементів у ґрунті, ґрунтової ерозії, характер масового розвитку хвороб, порушення життєдіяльності рослин, що у результаті сприяє негативному впливу на оточуєче довкілля і живі організми.

Наразі важливим є завдання швидкого розвитку альтернативних способів захисту рослин через негативний стан екологічної ситуації, сприяння зменшенню забруднення навколишнього середовища та одержання екологічно безпечної продукції.

Найбільш поширеними заходами системи захисту польових культур є відповідно використання мікробіологічних препаратів, імунопротекторів та регуляторів росту рослин тощо.

У даний час важливим є використання фізіологічно активних речовин, а саме стимуляторів росту, органічних кислот, антибіотиків, мікро- і макроелементів і т.д.

Так, фізіологічно активні речовини у незначних кількостях поліпшують живлення, підвищують продуктивність рослин, крім того, сприяють покращенню якості продукції. У деяких дослідженнях часто зустрічаються суперечливі факти про дію ФАР на продуктивність польових культур, що, в свою чергу, виникає через неповну інформацію про вплив різних факторів на формування урожайності та дотримання методики проведення досліджень [54].

Але неспростовним залишається дія регуляторів росту рослин та пестицидів на формування росту і розвитку рослин, рівень врожайності та її якість. Зараз впровадження біотехнологічних методів є одним із важливих напрямів науково-технічного розвитку у аграрному секторі.

Розвиток біотехнологічної галузі у сільському господарстві, у тому числі і рослинництві, стабілізує розвиток виробництва, уникає проблеми продовольчої безпеки, одержанню високої якості, екологічно безпечних продуктів харчування, а також родючості ґрунтів.

Головним напрямом біометоду захисту рослин від небезпечних організмів є відповідно використання природних аналогів. Термін біологічного захисту рослин зараз все більше набуває широкого розмаху і пояснюється використанням живих організмів для уникнення або знешкодження збудників хвороб та шкідників.

Перевагами використання біопрепаратів є, в першу чергу, їх низька окупність, відсутність негативної дії на урожайність рослин, висока специфічність та низький рівень токсичності [6, 56].

За даними досліджень встановлено, що використання біопрепаратів сприяє уникненню ризиків прояву резистентності у шкідливих організмів до даної групи препаратів, що є важливим для сприяння довгого терміну дії системи захисту рослин від хвороб і шкідників.

З метою поліпшення фітосанітарного стану у агроценозі треба у подальшому удосконалювати асортимент хімічних засобів шляхом переходу від пестицидів до біопрепаратів на основі виникнення природних речовин.

За регіональною інтегрованою системою захисту рослин сумісне застосування біопрепаратів з іншими хімічними препаратами є одним із важливих напрямів їх широкого використання. У випадку проведення захисних заходів щодо польових культур протягом усього періоду вегетації рослин від усіх живих патогенів складові цієї системи являються головними у технології обробітку рослин [8, 46, 48].

Наразі серед сучасних засобів захисту рослин найбільшого поширення набувають поліфункціональні біопрепарати із комплексною дією.

Головною рисою біологічних препаратів від інших речовин є відповідно здатність стимулюючої дії природних захисних сполук, які впливають на життєдіяльність шкідливих організмів.

Використання даної групи препаратів є одним із напрямів усунення екологічних проблем в аграрному секторі та важливим методом збільшення ефективності захисту рослин від збудників хвороб в галузі рослинництва в цілому [28, 44].

Зараз у всьому світі нараховується близько 6 тис препаратів поліфункціональної дії, більшість з яких є фізіологічними або структурними замінниками фітогормонів, які мають вплив на важливі функції організму рослини – на виникнення та проходження фізіологічних та морфологічних процесів.

Діяльність біопрепаратів встановлюється внаслідок механізму антибіозу, яки відповідно регулює зв'язок шкідливих та корисних мікроорганізмів. Зараз широкого поширення набули препарати на основі бактерій-антагоністів – *Bacillus* і *Pseudomonas*.

Щодо біопрепаратів на основі грибів та їх метаболітів, то гриби мають наступні властивості: боротьба за поживний субстрат, паразитарний ефект високої дії, вироблення антибіотиків, а також фітопатогени-антагоністи [31, 53].

Пригнічуюча дія грибів роду *Trichoderma* sp. є найбільш вивчена. Вони можуть пригнічувати діяльність багатьох мікроорганізмів, у тому числі і

збудників хвороб, та стимулювати розвиток рослин і викликати стійкість системної дії.

Наприклад, триходермін є найбільш розповсюдженим грибковим біопрепаратом, виготовленим на основі грибів роду *Trichoderma lignorum*, що живуть у ґрунті. Крім того, даний препарат розповсюджений для боротьби із таким хворобами як фузаріоз та кореневі гнилі у пшениці озимої і ярої, цукрового буряку та овочевих культур відкритого і закритого ґрунту.

В якості діючої речовини біопрепаратів широкого використання набули антибіотики, які синтезуються мікроорганізмами та сповільнюють ріст бактерій та інших мікроорганізмів [30, 39].

Серед переваг антибіотиків поряд із синтетичними фунгіцидами є відповідно ефект незначних доз, високоекологічність, слабкий рівень токсичності для живих організмів, низький негативний вплив на корисну мікрофлору, низький рівень накопичення в оточуючому середовищі та живих організмах, і в той же час можливість швидкого адаптування збудників хвороб та реакція на алергени.

Фітогормони як препарати характеризуються впливом на рослинний організм на генетичному і постгенетичному рівні. Регулятори росту рослин є відповідно екзогенними фізіологічно активними речовинами [9, 29].

У США у 1970 році вчені виділили новий клас фітогормонів іг пілку ріпаку – брасінолід, який має стимулюючу дію на життєдіяльність рослин у незначних кількостях.

Нині дослідників цікавить відокремлення із рослинних організмів нових препаратів в якості еколого безпечних пестицидів. Дані препарати називаються ботанічними пестицидами або екопестицидами.

Не дивлячись на збільшення ефективності виробництва в аграрному секторі, поширене застосування хімічних препаратів знижує забруднення оточуючого довкілля, погіршення стану ґрунту, якість продукції рослинництва через наявність в ній шкідливих речовин [21, 51].

Біопрепарати оптимізують мінеральний склад рослинних організмів, скорочення використання мінеральних добрив, зменшення урожайності через ураження хворобами, внаслідок чого продуктивність польових культур зростає на 30 %.

Бактеріальні добрива як препарати характеризуються наявністю мікроорганізмів, що поліпшують стан живлення рослин. Найбільш розповсюдженими у світі є біопрепарати фіксації азоту у ґрунті із атмосфери [19, 36].

Біологічний азот, що фіксується мікроорганізмами, відрізняється від мінерального тим, що він не завдає шкоди біосфері та повністю засвоюється рослинними організмами. Крім того, для землеробства важливою проблемою є нестача фосфору.

Даний макроелемент у ґрунті знаходиться у вигляді нерозчинних для рослин сполук. Крім того, рівень поглинання рослинами фосфору знаходиться на рівні 25 %. Причиною цьому є швидке засвоєння фосфору ґрунтом із добрив.

Вирішення цієї проблеми полягає у застосуванні ґрунтових мікроорганізмів, що перетворюють важкорозчинні сполуки фосфору у легкоступні для рослин [18, 42].

Наразі в якості стимуляторів росту використовують гумінові речовини або гумати, створені на основі гумінових кислот. За їх використання продуктивність польових культур зростає за рахунок стійкості рослин до несприятливих чинників оточуючого середовища. Крім того, дані препарати є екологічно безпечними.

За підживлення рослин гуматом натрію на посівах зернових культур, у тому числі і пшениці озимої, спостерігається інтенсивний розвиток рослин, зменшується поширення септоріозу і корневих гнилей, внаслідок чого урожайність культур підвищується на 04,-0,6 т/га.

Застосування гумінових препаратів спонукає пришвидшення тривалості періоду дозрівання у рослин, зростає урожайність польових

культур, покращується якість продукції рослинництва (підвищується вміст вітамінів, цукрів, а кількість нітратів навпаки у разі зменшується). За використання гуматів урожайність картоплі та пшениці зростає на 1,0-4,5 т/га та 0,18-0,29 т/га відповідно, а також підвищується урожай цукрового буряку [10, 23].

Наразі, використовуючи дослідження генної інженерії та біотехнології інших вчених швидкими темпами ведеться розроблення сучасних бактеріальних добрив і препаратів.

1.4. Ефективність використання біопрепаратів

У галузі рослинництва є такі напрями використання біопрепаратів, як інкрустація насіння (замочування посівного матеріалу даним біопрепаратом), замочування садивного матеріалу (бульб), внесення у рядки, підживлення вегетуючих рослин.

Передпосівна підготовка насіння біопрепаратами та пестицидами та підживлення рослин у період вегетації є важливими ланками інтенсивної технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і пшениці озимої.

Використання біопрепаратів для обробки насіння захищає від шкідливого впливу не лише насіння, а й паростки, сходи і дорослі рослини у період їх розвитку. Під час нанесення препарату безпосередньо на насіння чи рослину зменшується негативна дія на компоненти агросистеми, що сприяє екологічно безпечному протруюванню посівного матеріалу [11, 50].

Чимало вчених підтверджують, що одна обробка насіння препаратами поліфункціональної дії перед посівом не повністю забезпечує захисту рослин від шкідливих організмів. Необхідні додаткові обробки залежно від стану хвороби та інтенсивності їх розвитку – до двох обробок вегетуючих рослин.

Через важливість факторів, які мають вплив на урожайність рослин, а саме: збудників грибкових хвороб, то обприскування посівів зернових культур є необхідним.

Не дивлячись на поширеність біопрепаратів, вони ще не поступаються перед хімічними препаратами [15, 57].

Однією із причин є відповідно низький ефект, коротка тривалість зберігання, спеціальні способи використання, несумісність із хімічними речовинами, низький рівень відтворення, що впливає на формування врожайності у межах 20-40 %.

Причиною нестабільності біопрепаратів є неправильне їх використання. Дані препарати необхідно застосовувати за спеціальною технологією, що враховує особливості сортів культур та стадію розвитку збудника хвороби.

Через складність та неповне вивчення механізму дії даних препаратів, досліді із вивчення їх впливу на рослинні організми та пошуки способів збільшення їх ефективності постійно тривають [14, 55].

Зараз створюють сучасні речовини та біопрепарати. Наразі немає їх назви для цієї групи препаратів. Деякі дослідники використовують наступні терміни: біорегулятори рослин, біофунгіциди, фітоактиватори, імунокоректори, імуномодулятори, імуностимулятори тощо [58].

Хоча ще активним залишається пошук способів створення високого рівня ефективності, технологічності та стабільності біопрепаратів, вони все-таки мають перевагу над токсичністю пестицидів як одним із шляхів збільшення ефективності галузі рослинництва в цілому.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ТОВ «ГАЯ-Агро» розміщене на території Лубенського району Полтавської області (с. Мелюшки). Площа сільськогосподарських угідь складає відповідно 542 га. Дане господарство займається вирощуванням зернових та технічних сільськогосподарських культур.

Середня урожайність сільськогосподарських культур, що вирощуються у даному господарстві, наведена у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур, середнє за 2023-2024 рр.

Культура	Урожайність, т/га
Соя	2,31
Кукурудза на зерно	8,32
Соняшник	2,74
Пшениця озима	5,48
Ячмінь ярий	3,81
Горох	2,85
Гречка	1,57

У господарстві вирощують в основному зернові та технічні культури, урожайність яких відповідає середньостатистичним показникам у межах району.

Ґрунтовий фон даного підприємства, в основному, не вирізняється високою строкатістю. Ґрунтовий покрив є досить різноманітним. Переважає в основному чорнозем звичайний. В цілому, ґрунти орних земель є, порівняно, родючими із середнім вмістом поживних речовин.

Господарству іноді завдає шкоди складний рельєф, що сформувався на даній території. Через це на даній території проявляються інколи процеси водної ерозії. Це призводить, в свою чергу, до розмивання ґрунтового покриву. Тому значні площі господарства зайняті слабо- та середньозмитими ґрунтами.

В обробітку знаходяться незначні площі на схилах, де спостерігаються процеси водної ерозії. Тут проводиться боротьба з цим негативним процесом.

У цілому, рельєф території і ґрунтові умови даного господарства є сприятливими для вирощування основних сільськогосподарських культур.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Господарство розташоване відповідно у лісостеповій зоні, із помірно-континентальним кліматом, що характеризується теплим літом і малосніжними зимами. Для даної території характерним є нестійке зволоження із досить частими посухами.

Негативні середньомісячні температури є характерними для таких місяців як: листопад, грудень, січень, лютий і березень. Найхолоднішим місяцем є відповідно січень. Проте, в окремі роки спостерігається незначне відхилення температур від середньобагаторічних даних.

Абсолютний мінімум температур повітря спостерігається, в основному, у січні, абсолютний максимум – відповідно у липні.

Сума активних температур вище 10°C за рік становить в основному 2700°C, що є задовільним для дозрівання основних сільськогосподарських культур.

Важливе значення має також дата першого і останнього приморозків, особливо теплолюбних культур, потрібно відповідно корегувати дати посіву пізніх ярих культур (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Розподіл температури повітря по місяцях

Місяці	Температура повітря, °С			Середня багаторічна, °С
	2022 рік	2023 рік	2024 рік	
Січень	-3,1	-1,8	-3,2	-6,4
Лютий	0,7	-2	1,4	-8,8
Березень	2,8	4,6	4,2	-0,1
Квітень	9,9	10,0	14,1	10,6
Травень	13,2	15,7	15,5	17,3
Червень	20,6	19,3	21,8	20,6
Липень	21,3	21,5	25,0	22,9
Серпень	26,0	22,8	23,3	21,3
Вересень	14,1	17,5	20,2	15,8
Жовтень	10,9	10,9	11,3	9,4
Листопад	1,8	4,3	3,9	1,9
Грудень	-1,1	0,2	-	0,1
Середня за рік	9,8	10,3	9,5	8,7

За середніми багаторічними даними випадає, в основному, 502,9 мм атмосферних опадів. Цього цілком достатньо для отримання сталих високих врожаїв, але за умови раціонального використання вологи. Пануючими вітрами є відповідно північно-західні вітри.

Сніговий покрив, середня висота якого становить 20-35 см, з'являється в основному у другій половині грудня, а сходить – у кінці березня. Кількість днів із сніговим покривом становить в середньому 70-110. Часто протягом зими спостерігаються короткочасні відлиги та дощі, що призводить, в свою чергу, до утворення льодової кірки.

Початок осінніх приморозків припадає на початок жовтня, а останні приморозки спостерігаються інколи в третій декаді травня (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Розподіл опадів по місяцях

Місяці	Опади, мм			Середні багаторічні, мм
	2022 рік	2023 рік	2024 рік	
Січень	40,0	18,1	54,6	19,2
Лютий	37,7	37,5	39,3	41
Березень	39,3	39,8	23,7	37,8
Квітень	41,8	93,7	20,1	15,1
Травень	62,0	54,3	4,5	54
Червень	75,1	35,4	63,9	61
Липень	44,5	53,9	1,9	36
Серпень	25,5	68,5	0,6	24
Вересень	23,5	49,6	4,3	51
Жовтень	24,4	87,4	27,9	33
Листопад	27,3	114,1	33,5	26
Грудень	46	70,4	-	8,4
Сума за рік	496,1	722,7	274,3	405,5

Таким чином, можна зробити висновок про те, що кліматичні умови даного господарства є відповідно типовими для даної зони та сприятливими для вирощування всіх районованих сортів основних сільськогосподарських культур у 2023 році. На відміну від попереднього, 2024-й рік характеризувався менш сприятливими погодними умовами через посуху та спеку, яка спостерігалася у другій половині вегетації рослин.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – формування посівних якостей насіння та врожайних властивостей пшениці м'якої озимої залежно від сорту та обробки біопрепаратом.

В умовах ТОВ «ГАЯ-Агро» Лубенського району Полтавської області проводили сівбу сортів пшениці м'якої озимої протягом 2023-2024 років: МП Вишиванка, МП Княжна, Полтавчанка, Оржиця для вивчення прояву досліджуваних показників залежно від сорту та біопрепарату. Перед посівом насіння сортів пшениці м'якої озимої обробляли біопрепаратом Клепс.

Характеристика сортів пшениці м'якої озимої та препарату наведена у додатках.

Досліди закладали дрібноділянкові. Облікова площа ділянки становила відповідно 15 м². Повторність була чотириразовою.

Схема дослідів передбачала наступні варіанти:

1. Без обробки (контроль);
2. Обробка насіння біопрепаратом Клепс (з розрахунку 55 мл/т насіння).

Визначали наступні показники:

1. Енергія проростання (%).
2. Лабораторна схожість (%).
3. Маса колоса (г).
4. Кількість зерен у колосі (шт).
5. Маса зерна з колоса (г).
6. Маса 1000 зерен (г).
7. Урожайність (у перерахунку на т/га).

Посівні якості насіння, елементи структури врожаю та показник урожайності досліджували згідно методик ДСТУ.

Статистичну обробку показника урожайності пшениці м'якої озимої за схемою дослідів проводили відповідно загальноприйнятих методик [37-38, 40].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Пшениця озима є досить вимогливою культурою до попередників через слабкакорозвинену кореневу систему.

Добрими попередниками для даної культури є відповідно багаторічні трави, зернобобові культури, кукурудза та ін. У наших дослідженнях попередником відповідно був горох.

Після непарових попередників, в основному, проводять безвідвальний обробіток ґрунту на глибину 8-10 см та 10-12 см комбінованими агрегатами.

За передпосівного обробітку ґрунту культиватори мають бути в агрегаті із боронами та котками. Поверхню ґрунту поля добре вирівнюють. Це дає змогу забезпечити відповідно рівномірну глибину загортання насіння.

Пшениця озима також є вимогливою до наявності поживних речовин в ґрунті у рухомій і легкодоступній формі. Кращий ріст і розвиток даної культури спостерігається відповідно за рН 6,5-7.

Повну норму калійних і основну частину фосфорних добрив вносять відповідно під основний обробіток ґрунту. Під час посіву також вносять відповідно 10-20 кг фосфорних добрив за діючою речовиною.

Перше ранньовесняне підживлення проводять безпосередньо азотом у дозі 60-80 кг/га д.р. Друге підживлення проводять відповідно на початку виходу рослин у трубку в нормі 50 % від загальної кількості.

Решту азоту вносять у період початку фази колосіння та наливу зерна.

Оптимальним строками посіву є друга половина вересня. Норма висіву насіння пшениці озимої складала 4,5-5,5 млн схожих зерен на 1 га.

Згідно схеми досліду перед посівом проводили обробку насіння препаратом Клепс сортів пшениці м'якої озимої МПП Вишиванка, МПП Княжна, Полтавчанка, Оржиця.

Глибина загортання насіння становить 3-5 см з обов'язковим прикочуванням поля відразу ж після посіву.

Спосіб посіву є звичайний рядковий з міжряддям шириною 15 см.

Догляд за посівами включав відповідно позакореневе підживлення рослин мікродобривами та систему захисту посівів від хвооб, шкідників і бур'янів.

Збирання врожаю проводили за воскової стиглості зерна і його вологості 14-17 % прямим комбайнуванням з мінімальними втратами. Після транспортування врожаю проводили заходи післязбиральної обробки зерна для отримання оптимальних параметрів його вологості.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої

Основними посівними якостями насіння пшениці м'якої озимої є енергія проростання насіння та його лабораторна схожість (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої (середнє за 2023-2024 рр)

Сорт	Варіант обробки	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Вишиванка	без обробки (контроль)	80	95
	обробка біопрепаратом	85	98
МПП Княжна	без обробки (контроль)	81	96
	обробка біопрепаратом	86	99
Полтавчанка	без обробки (контроль)	84	98
	обробка біопрепаратом	90	100
Оржиця	без обробки (контроль)	83	98
	обробка біопрепаратом	89	100

За середніми даними лабораторного аналізу було встановлено показник енергії проростання насіння у сортів пшениці м'якої озимої залежно від

варіанту обробки: контроль – 80-84 %, обробка біопрепаратом – 85-90 %, що сприяло збільшенню даного показника на 5-6 %.

Лабораторна схожість насіння за варіантами досліду відповідно дорівнювала: контроль – 95-98 %, обробка біопрепаратом – 98-100 %, із збільшенням даного показника на 2-3 %.

Серед сортового складу пшениці м'якої озимої можна виділити сорти полтавської селекції Полтавчанка і Оржиця.

3.2. Продуктивність пшениці м'якої озимої

Важливими елементами продуктивності колоса пшениці м'якої озимої є його маса, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, а також показник маси 1000 зерен.

Маса колоса за роки досліджень більшою була у 2023 році і за варіантами обробки складала: контроль – 2,0-2,4 г, обробка біопрепаратом – 2,3-2,8 г.

У 2024 році даний показник мав менше значення через менш сприятливі погодні умови, який відповідно становив: контроль – 1,5-2,0 г, обробка біопрепаратом – 1,8-2,4 г.

За середніми даними можна виділити сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка (2,6 г) за обробки біопрепаратом.

Кількість зерен у колосі пшениці м'якої озимої за варіантами досліду варіювала наступним чином. У 2023 році була більшою і становила: контроль – 39,5-45,4 зерен, обробка біопрепаратом – 42,2-48,8 зерен.

У 2024 році даний показник характеризувався меншим значенням: контроль – 35,2-42,5 зерен, обробка біопрепаратом – 38,8-45,6 зерен.

У середньому за озерненістю колоса можна відмітити сорт пшениці м'якої озимої Оржиця за передпосівної обробки насіння препаратом Клепс (47,2 шт.) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Маса колоса та кількість зерен у колосі у пшениці м'якої озимої

Сорт	Маса колоса, г			Кількість зерен у колосі, шт.		
	2023 рік	2024 рік	<i>середнє</i>	2023 рік	2024 рік	<i>середнє</i>
Варіант – без обробки						
МІП Вишиванка	2,0	1,5	<i>1,8</i>	40,6	36,5	<i>38,6</i>
МІП Княжна	2,1	1,6	<i>1,9</i>	39,5	35,2	<i>37,4</i>
Полтавчанка	2,4	2,0	<i>2,2</i>	43,6	40,8	<i>42,2</i>
Оржиця	2,3	1,9	<i>2,1</i>	45,4	42,5	<i>44,0</i>
Варіант – обробка біопрепаратом						
МІП Вишиванка	2,3	1,8	<i>2,1</i>	44,5	39,9	<i>42,2</i>
МІП Княжна	2,4	1,9	<i>2,2</i>	42,2	38,8	<i>40,5</i>
Полтавчанка	2,8	2,4	<i>2,6</i>	47,8	43,8	<i>45,8</i>
Оржиця	2,6	2,2	<i>2,4</i>	48,8	45,6	<i>47,2</i>

Показник маси зерна з колоса у 2023 році був більшим і за варіантами досліду відповідно складав: контроль – 1,2-1,7 г, обробка біопрепаратом – 1,5-2,0 г.

У 2024 році даний показник мав менше значення, яке відповідно дорівнювало: контроль – 0,9-1,4 г, обробка біопрепаратом – 1,2-1,7 г.

За середніми даними маси зерна з колоса виділено сорт полтавської селекції Полтавчанка за обробки біопрепаратом (1,9 г).

Маса 1000 зерен за роки досліджень варіювала аналогічно: у 2023 році була більшою – 39,8-46,2 г, а у 2024 році мала менше значення – 37,0-43,0 г.

У 2023 році даний показник за варіантами досліду становив: : контроль – 39,8-43,2 г, обробка біопрепаратом – 42,6-46,2 г.

У 2024 році маса 1000 зерен за варіантами досліду складала: контроль – 37,0-40,4 г, обробка біопрепаратом – 39,8-43,0 г.

За середніми даними крупним і вирівняним зерном характеризувався сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка за обробки препаратом Клепс – 44,6г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Маса зерна з колоса та маса 1000 зерен у пшениці м'якої озимої

Сорт	Маса зерна з колоса, г			Маса 1000 зерен, г		
	2023 рік	2024 рік	<i>середнє</i>	2023 рік	2024 рік	<i>середнє</i>
Варіант – без обробки						
МІП Вишиванка	1,2	0,9	<i>1,1</i>	39,8	37,0	<i>38,4</i>
МІП Княжна	1,3	1,0	<i>1,2</i>	40,7	37,9	<i>39,3</i>
Полтавчанка	1,7	1,4	<i>1,6</i>	43,2	40,4	<i>41,8</i>
Оржиця	1,6	1,3	<i>1,5</i>	42,5	39,6	<i>41,1</i>
Варіант – обробка біопрепаратом						
МІП Вишиванка	1,5	1,2	<i>1,4</i>	42,6	39,8	<i>41,2</i>
МІП Княжна	1,6	1,3	<i>1,5</i>	43,5	40,8	<i>42,2</i>
Полтавчанка	2,0	1,7	<i>1,9</i>	46,2	43,0	<i>44,6</i>
Оржиця	1,9	1,6	<i>1,8</i>	45,5	42,3	<i>43,9</i>

Показник урожайності пшениці м'якої озимої варіював за роками аналогічно елементам продуктивності. Даний показник відповідно дорівнював: 2023 рік – 5,02-6,30 т/га, 2024 рік – 4,62-5,93 т/га.

У 2023 році урожайність пшениці м'якої озимої за фактором сорту (А) істотно більшою була у сорту Полтавчанка, порівняно із сортами МІП Вишиванка і МІП Княжна, але суттєво не відрізнялася від сорту Оржиця (НІР05 = 0,41 т/га) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність пшениці м'якої озимої, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки		
		2023	2024	<i>середнє</i>
МПП	Без обробки (контроль)	5,02	4,62	4,82
Вишиванка	Обробка біопрепаратом	5,40	4,98	5,19
МПП	Без обробки (контроль)	5,38	4,91	5,15
Княжна	Обробка біопрепаратом	5,75	5,30	5,53
Полтавчанка	Без обробки (контроль)	5,91	5,51	5,71
	Обробка біопрепаратом	6,30	5,93	6,12
Оржиця	Без обробки (контроль)	5,65	5,30	5,48
	Обробка біопрепаратом	6,02	5,64	5,83
<i>Середнє = 5,48</i>				
НІР ₀₅ фактор (А)		0,41	0,37	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,38	0,36	
НІР ₀₅ взаємодія факторів (АВ)		0,39	0,35	

За варіантом обробки (В) у всіх сортів пшениці м'якої озимої урожайність контролю істотно не відрізнялася від варіанту з обробкою біопрепаратом, крім сорту Полтавчанка (НІР₀₅ = 0,38 т/га).

У 2024 році також урожайність пшениці м'якої озимої за фактором сорту істотно більшою була у сорту Полтавчанка, порівняно із сортами МПП Вишиванка і МПП Княжна, але суттєво не відрізнялася від сорту Оржиця (НІР₀₅ = 0,37 т/га).

За варіантом обробки у сортів пшениці м'якої озимої МПП Вишиванка і Оржиця урожайність контролю істотно не відрізнялася від варіанту з обробкою біопрепаратом, крім сортів Полтавчанка і МПП Княжна (НІР₀₅ = 0,36 т/га).

За середніми показниками урожайності виділено сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка за обробки препаратом Клепс (6,12 т/га), який характеризувався найвищим проявом елементів структури врожаю.

Було встановлено частку впливу фактору сорту і обробки біопрепаратом на урожайність пшениці м'якої озимої (рис. 3.1).

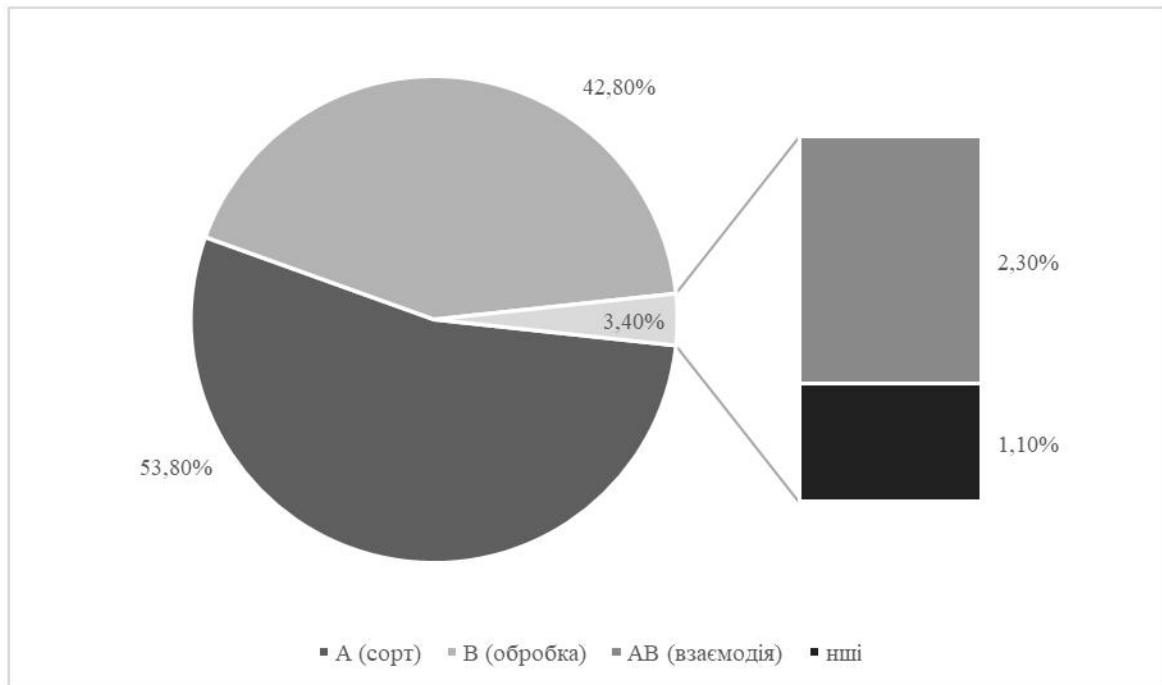


Рис. 3.1. Частка впливу досліджуваних факторів на показник урожайності пшениці м'якої озимої.

За даними рис. 3.1. відмічено, що фактор сорту має найбільший вплив на рівень формування урожайності – 53,8 %, а фактор обробки насіння біопрепаратом Клепс відповідно складає 42,8 %.

За середніми даними результатів досліджень було встановлено вплив препарату Клепс на прояв елементів структури врожаю та рівень урожайності пшениці м'якої озимої, порівняно з контролем (рис. 3.2).

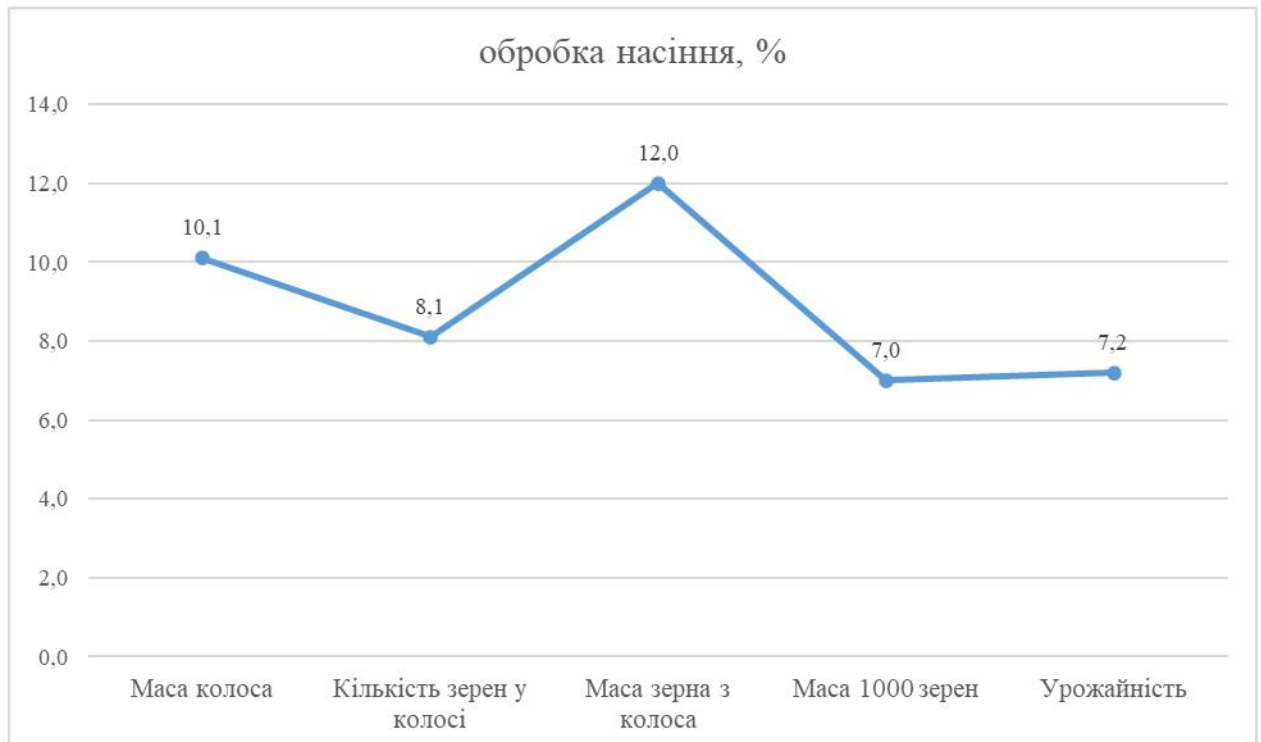


Рис. 3.2. Вплив біопрепарату Клепс на елементи структури врожаю та рівень урожайності пшениці м'якої озимої.

Варіант обробки насіння пшениці м'якої озимої біопрепаратом Клепс перевищував контроль за досліджуваними ознаками в середньому на 7,0-12,0%. Найефективнішим є використання даного препарату за показниками маси колоса та маси зерна з колоса, порівняно з контролем (понад 10 %).

Таким чином, за даними показниками було встановлено ефективність застосування препарату Клепс для підвищення елементів структури врожаю та рівня урожайності пшениці м'якої озимої.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Основне завдання застосування біопрепаратів – отримання максимального доходу, тобто різниці між доходом і витратами на обробіток культури з урахуванням елементів якості продукції.

Основний принцип оцінки економічної ефективності використання біопрепаратів – зіставлення ефекту, отриманого в результаті їхнього застосування у вигляді додаткового врожаю та економії матеріально-технічних і трудових ресурсів і витрат на хімічні засоби захисту [20].

Як показники, що характеризують ефективність застосування біопрепаратів, використовують урожайність (з урахуванням якості продукції), у натуральній і вартісній оцінці, витрати на 1 га посіву та собівартість 1 т продукції, чистий дохід і рентабельність виробництва, затрати праці на виробництво 1 т продукції на ділянках, оброблених і не оброблених засобами захисту рослин.

З урахуванням їх визначають додатковий урожай від застосування біопрепаратів, чистий дохід і рентабельність додаткових витрат, пов'язаних із застосуванням біопрепаратів, вплив застосування їх на економічні показники виробництва сільськогосподарських культур.

Отже, проблема у розрахунку економічних показників вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і пшениці озимої полягає в тому, що продукція даної культури використовується безпосередньо на зернові цілі для самого підприємства або прямо реалізується дана продукція після збирання врожаю [32, 45].

Розрахунки проводили за варіантом без обробки (контроль) на прикладі сорту пшениці м'якої озимої МІП Вишиванка. Показник урожайності пшениці м'якої озимої був середнім за роки досліджень (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої

Показник	Варіант без обробки				Варіант – обробка препаратом Клепс			
	МПП Вишиванка	МПП Княжна	Полтавчанка	Оржиця	МПП Вишиванка	МПП Княжна	Полтавчанка	Оржиця
Урожайність, т/га	4,82	5,15	5,71	5,48	5,19	5,53	6,12	5,83
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,8	5,9	6,1	6,1	5,9	6,0	6,3	6,2
на 1 т	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1
Виробничі витрати на 1 га, грн.	20065,3	20193,6	20422,7	20326,8	20209,4	20347,4	20599,6	20473,7
Собівартість 1 т продукції, грн.	4162,9	3921,1	3576,6	3709,3	3893,9	3679,5	3366,0	3511,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	43380,0	46350,0	51390,0	49320,0	46710,0	49770,0	55080,0	52470,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	23314,7	26156,4	30967,3	28993,2	26500,6	29422,6	34480,4	31996,3
Рівень рентабельності виробництва, %	116,2	129,5	151,6	142,6	131,1	144,6	167,4	156,3

Виробничі витрати на 1 га відповідно для вирощування даного сорту пшениці м'якої озимої склали 20065,3 грн.

Вартість валової продукції сорту пшениці м'якої озимої МПП Вишиванка становив відповідно 43380,0 грн.

Чистий дохід на 1 га для сорту МПП Вишиванка дорівнює:

43380,0 грн. – 20065,3 грн. = 23314,7 грн.

Собівартість 1 т продукції сорту МПП Вишиванка становив:

4162,9 грн. (20065,3 грн. / 4,82 т/га).

Рівень рентабельності виробництва зерна сорту МПП Вишиванка складав відповідно:

$23314,7 / 20065,3 * 100\% = 116,2 \%$.

Отже, за даними проведених досліджень було встановлено, що найбільшу економічну ефективність вирощування пшениці м'якої озимої мав сорт полтавської селекції Полтавчанка за варіантом передпосівної обробки насіння препаратом Клепс, у якого за рівня урожайності 6,12 т/га була відмічена найбільша рентабельність виробництва даної продукції (167,4 %).

Таким чином, вирощування сорту пшениці м'якої озимої Полтавчанка із варіантом передпосівної обробки насіння для умов Полтавської області дозволяє отримувати відносно високі і стабільні врожаї зерна за умови дотримання технології вирощування та використання сучасної сільськогосподарської техніки.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Основними завданнями інтенсифікації сільського господарства, окрім збільшення виробництва продукції рослинництва, тваринництва, бережливого раціонального використання природних ресурсів і матеріально-технічних засобів, є й також комплекс заходів, які спрямовані на захист оточуючого довкілля від забруднення [27].

Згідно Закону України «Про екологічну експертизу», екологічна експертиза є відповідно напрямом науково-практичної діяльності уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [32].

Екологічну експертизу проводять, щоб уникнути шкідливого впливу антропогенної діяльності на стан оточуючого довкілля та здоров'я людей, щоб оцінити рівень екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих об'єктах та територіях.

Завдання екологічної експертизи передбачає регулювання суспільних відносин для забезпечення екологічної безпеки, охорони оточуючого довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян і держави.

Мета екологічної експертизи передбачає перешкоджання незаконному впливу антропогенної діяльності на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також контроль екологічної безпеки

господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих об'єктах і територіях [45].

В Україні є три види екологічної експертизи. Ми здійснили громадську екологічну експертизу вирощування пшениці озимої. При цьому було встановлено, що під час вирощування сільськогосподарських культур на підприємстві масово використовуються хімічні препарати та мінеральні добрива. Їх використання відбувається згідно статті 52 Закону України «Про охорону навколишнього середовища».

Господарство має склад для зберігання пестицидів та добрив.

При незбалансованому використанні мінерального добрива маємо порушення рівноваги, нестачу інших елементів у ґрунті та рослинах.

Ерозійні процеси утворюються й розвиваються внаслідок природніх умов та господарської діяльності, що, в свою чергу, шкідливо позначається на оточуючому довкіллі, викликає пошкодження родючого шару ґрунту.

Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива надходять до водоймищ. Але вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення викликає значне накопичення їх у ґрунті.

Пересування калію у ґрунті відбувається повільно. Із калієм до ґрунту надходить і хлор. Наприклад, із дозою 45-60 кг/га калійних добрив у ґрунт надходить 30-35 кг/га хлору, який занадто рухомий і потрапляє до водоймищ, що є шкідливим для людини та тварини.

Добрива необхідно вносити за допомогою розрахованого балансового методу, щоб забезпечити розмірене відтворення ґрунтової родючості й одночасно не допустити забруднення оточуючого довкілля.

Добрива потрібно зберігати у спеціально відведених місцях: сипучі та гранульовані у поліетиленових мішках, рідкі – у каністрах. Враховуючи відсутність на складі комплексної механізації із підготовки добрив до тукозмішувань, добрива вносяться окремо або змішуються на полі [27].

Господарство спрямовує свою діяльність на захист ґрунту від ерозійних процесів: наявні полезахисні лісосмуги, залишається на поверхні ґрунту стерня, здійснюється мульчування ґрунту післяжнивними рослинними рештками.

Обробіток ґрунту має велике значення. Оскільки шкідники протягом всього розвитку або в окремі фази онтогенезу можуть перебувати у ґрунті або на поверхні, необхідно здійснювати обробіток ґрунту для досягнення повного знищення шкідника або створення йому несприятливих умов розмноження та розвитку.

За допомогою пестицидів здійснюється боротьба із хворобами, шкідниками, бур'янами на посівах пшениці озимої, проте неправильне застосування може призвести до забруднення оточуючого довкілля.

Пестициди здійснюють негативний вплив на корисну фауну та бактеріальну флору, пригнічуючи розвиток кореневої системи, надходячи в тканини рослин, а потім у їжу людей.

Потужним засобом боротьби проти шкідників, хвороб та бур'янів виступають пестициди як фактор забруднення оточуючого довкілля та джерело негативного впливу на всі живі організми.

Під час здійснення хімічних засобів боротьби із шкідливими організмами, через випаровування із поверхні ґрунту чи рослин, чи витікання під час зберігання й транспортування тощо відбувається потрапляння пестицидів у сільськогосподарський ландшафт.

При випаровуванні отруйних речовин не досить застосовуються засоби сповіщення населення. Не має і місць для знищення непридатних хімічних сполук [32].

Ерозія ґрунтів – масове явище пошкодження та змивання ґрунту й ґрунтових порід потоками води та вітру. Пояснюється це недостатньою обнесеністю лісосмугами господарства. Також має місце тенденція до розорення непридатних ґрунтів та їх наступне використання.

Через відсутність процесу снігозатримання відбувається змивання верхніх родючих шарів ґрунту. Таким чином:

- потрібно здійснювати снігозатримання;
- проводити насадження лісозахисних смуг через їх малу кількість;
- щоб зменшити вивітрювання та змив – залишати на поверхні стерню;
- здійснювати мульчування ґрунту післяжнивними рослинними рештками.

Проаналізувавши діяльність даного підприємства стосовно охорони навколишнього середовища, можна порекомендувати наступне:

- здійснення безполицевого обробітку ґрунту;
- застосування інтегрованої системи захисту посівів основних сільськогосподарських культур від хвороб, шкідників та бур'янів;
- насадження лісосмуг;
- дотримання сівозміни;
- вирощування стійких і високоврожайних сортів основних сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система безпеки праці, спрямована на збереження життя та здоров'я робітників при здійсненні їхньої трудової діяльності.

Сьогодні охорона праці є основною системою в організаціях різного спрямування будь-якої форми власності.

Дотримуючись елементарних правил безпеки при виконанні робіт та вимог охорони праці, роботодавець зможе досягти суттєвого зниження виробничого травматизму, майже до 95%. Інші 5% - це людський чинник, якого, на жаль, досить важко уникнути.

Таке відсоткове співвідношення виробничих випадків травматизму з'являється через недодержання вимог охорони праці зі сторони і роботодавця, і робітника.

При виробництві рослинницької продукції потрібно використовувати техніку, яка пристосована до даних умов.

При технічній чи технологічній відмові не повинно бути травмування працівників. Разом із такою технікою повинні застосовуватися ті засоби захисту, які зменшували тяжкість нещасного випадку, а краще взагалі б запобігали йому [16].

Приступаючи до здійснення сільськогосподарських робіт у рослинництві потрібно зробити спочатку підготовчі операції, зокрема підготувати поле та виробничі майданчики.

Роботодавець має організувати протипожежні заходи для уникнення вибухів. Одним із таких заходів є розорювання смуг по периметру полів, лісонасаджень.

Усі виробничі процеси рослинництва повинні відповідати нормам та правилам пожежної безпеки та вибухобезпеки.

Технологічне обладнання повинно завантажитися таким чином, щоб забезпечити рівномірний та безпечний режим роботи. Устаткування та

розміщення техніки мають виключати зіткнення між собою та в'їзд до місця відпочинку робітників.

При вантажно-розвантажувальних роботах мають використовуватися безпечні прийоми, які б зводили нанівець або до мінімуму використання ручної праці.

У господарстві мають бути розроблені, а при потребі використані безпечні способи виходу із травмонебезпечних ситуацій [34].

Перевозити робітників до місця роботи та зворотно потрібно спеціалізованою технікою – автобусами та іншими транспортними засобами для перевезення людей.

Під час здійснення транспортних робіт головним є дотримання Правил дорожнього руху, які встановлені у певному порядку для цього.

Снігозатримання, обробіток ґрунту, меліоративні роботи, підготовка насіння до висівання, посів, догляд за рослинами та насадженнями, використання засобів захисту рослин, збирання, післязбиральна обробка врожаю мають відповідати вимогам технічної та технологічної документації, яка затверджена в установленому порядку.

Об'єкти – споруди та будівлі, де здійснюються роботи з ремонту, також мають відповідати всім затвердженим правилам та вимогам.

При здійсненні нових робіт у разі виникнення несправності чи інших поломок машин та механізмів, потрібно залучати спеціалізовані бригади зі спеціальними інструментами та обладнанням.

Зберігати трактори, сільськогосподарські машини та інше сільськогосподарське устаткування й інвентар потрібно лише у спеціальних приміщеннях (складах).

Готова продукція та сировина мають зберігатися також на спеціально обладнаних для цього складських приміщеннях відповідно до стандартів зберігання такої продукції [17].

Усі прилади, задіяні при виробництві продукції рослинництва, а також їх підключення, встановлення та експлуатація, експлуатація

електроустановок мають здійснюватися згідно вимог у правилах технічної експлуатації кожного пристрою та установки. Будь-яке робоче місце має відповідати його експлуатаційній та технічній документації.

При здійсненні кожної технологічної операції між декількома робітниками має відбуватися візуальний та звуковий зв'язок між ними.

При здійсненні роботи в рослинництві робітниками при низьких температурах, потрібно дотримуватися заходів, спрямованих проти обмороження, згідно природно-кліматичних умов місцевості.

Регулювати, ремонтувати та обслуговувати робочі органи обладнання можна тільки при повній їх зупинці та відповідно вимкненому валові відбору потужності, із непрацюючим двигуном.

Під підняті навісні знаряддя та самоскидні кузова машин для зупинки їх повільного опускання при ремонтуванні чи обслуговуванні встановлюють необхідні опори. При стоянці агрегату, навісну машину повністю опускають на землю.

Повороти навісних та напівнавісних машин виконують здебільшого у піднятому стані, а причіпних – згідно заглибленими з ґрунту робочими органами [41, 52].

Отже, щоб додержуватися вимог із охорони праці у даному господарстві потрібно передбачити виконання наступних заходів:

- атестація робочих місць згідно норм охорони праці;
- постійний контроль та вчасне виконання інструктажу робітників із охорони праці;
- забезпечення спеціальним одягом та засобами захисту рослин при роботі із добривами та пестицидами;
- постійний контроль присутності аптечок долікарської допомоги;
- створення працівникам високоякісних умов праці при здійсненні сезонних польових робіт;
- постійний моніторинг об'єктів на наявність протипожежної безпеки;

- постійна перевірка технічного стану сільськогосподарських машин та обладнання відповідно вимог;
- забезпечення відповідних умов праці для робітників із гарантією безпеки їх життєдіяльності з метою уникнення небезпеки впливу від шкідливих факторів виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень в умовах Полтавської області протягом 2023-2024 років було встановлено:

1. За роки досліджень посівні якості насіння та показники продуктивності варіювали таким чином: найбільший прояв відмічено було у 2023 році, а найменший – у 2024 році через несприятливі погодні умови, що склалися у період вегетації рослин.

2. За середніми даними лабораторного аналізу було встановлено показник енергії проростання насіння у сортів пшениці м'якої озимої, який за варіантом обробки препаратом перевищував контроль на 5-6 %.

Лабораторна схожість насіння за варіантом обробки насіння також перевищувала контроль на 2-3 %.

Серед сортового складу пшениці м'якої озимої можна виділити сорти полтавської селекції Полтавчанка і Оржиця.

3. За середніми даними маси колоса можна виділити сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка (2,6 г) за обробки біопрепаратом.

За озерненістю колоса можна відмітити сорт пшениці м'якої озимої Оржиця за передпосівної обробки насіння препаратом Клепс (47,2 шт.).

За середніми даними маси зерна з колоса виділено сорт полтавської селекції Полтавчанка за обробки біопрепаратом (1,9 г).

Крупним і вирівняним зерном характеризувався сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка за обробки препаратом Клепс – 44,6 г.

4. За середніми показниками урожайності виділено сорт пшениці м'якої озимої Полтавчанка за обробки препаратом Клепс (6,12 т/га).

За часткою впливу досліджуваних факторів відмічено, що фактор сорту має найбільший вплив на рівень формування урожайності – 53,8 %, а фактор обробки насіння біопрепаратом Клепс відповідно складає 42,8 %.

5. Варіант обробки насіння пшениці м'якої озимої біопрепаратом Клепс перевищував контроль за досліджуваними ознаками в середньому на 7,0-

12,0%. Найефективнішим є використання даного препарату за показниками маси колоса та маси зерна з колоса, порівняно з контролем (понад 10 %).

6. Найбільшу економічну ефективність вирощування пшениці м'якої озимої мав сорт полтавської селекції Полтавчанка за варіантом передпосівної обробки насіння препаратом Клепс, у якого за рівня урожайності 6,12 т/га була відмічена найбільша рентабельність виробництва даної продукції (167,4%).

Таким чином, вирощування сорту пшениці м'якої озимої Полтавчанка із варіантом передпосівної обробки насіння для умов Полтавської області дозволяє отримувати відносно високі і стабільні врожаї зерна за умови дотримання технології вирощування та використання сучасної сільськогосподарської техніки.

7. Для виробничих умов Полтавської області пропонується вирощувати сорт пшениці м'якої озимої полтавської селекції Полтавчанка із передпосівною обробкою насіння біопрепаратом Клепс, що має відносно високий урожайний потенціал.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. *Погода і зернове господарство України: матеріали наради-семінару*. Дніпропетровськ, 2004. С. 3–6.
2. Анішин Л.А. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поле України. *Пропозиція*. Київ, 2004. № 10. С. 48–50.
3. Барабаш М., Круковський Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. *Пропозиція*. 2003. № 4. С. 8–11.
4. Білітюк А.П., Скуратівська О.В., Писаренко П.В. Біологізація технології – засіб підвищення урожаїв і якості зерна. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2007. №. 3. С. 92–98.
5. Бикіна А.М., Косяк А.С. Гумати як фактор оптимізації умов живлення сої. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer48/42.pdf> (дата звернення: 10.12.2018).
6. Біорегулятори рослин: рекомендації по застосуванню. Київ: Агробіотех, 2015. 35 с.
7. Брескін Г.М., Чуян Н.І., Панкова Т.І. Дія біопрепаратів на зростання та розвиток сільськогосподарських культур. *Землеробство*. 2011. №3. С. 27-30.
8. Василенко Н.З. Вплив умов вирощування на формування врожайності озимої м'якої пшениці. *Досягнення науки і техніки АПК*. 2005. Т. 29. № 11. С. 41–43.
9. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агротехнологій *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. №2. С. 5–17.
10. Вінюков О.О. Вплив біопрепаратів і регуляторів росту рослин на показники якості зерна озимої пшениці. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів 25–26 травня 2016 р.*

Вінниця 2016. С.47-48.

11. Власюк О.С. Ефективність мікробних препаратів за вирощування пшениці ярої залежно від фону удобрення. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2020. Вип. 31. С. 51-56.

12. Волошина Н.М. Ефективність біопрепаратів нового покоління для захисту польових культур. *Сучасні інтенсивні технології в рослинництві в умовах Північного Степу України: матеріали конф. присвяченої 10-й річниці заснування кафедри загального землеробства КНТУ*). Кіровоград, 2007. С. 23–26.

13. Волкогон В.В. та ін. Мікробні препарати у землеробстві: теорія і практика. Київ: Аграрна наука, 2006. 11 с.

14. Гаврилюк В.А., Дідковська Т.П. Ефективність використання нових видів мікробіологічних препаратів і стимуляторів росту. *Вісник ХНАУ. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»*. 2008. № 4. С. 49–52.

15. Гангур В.В., Єщенко В.М. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої. *Nauka i edukacja w warunkach zmian cywilizacyjnych: Mater. I Międz. Konf. Nauk.-Prakt. / Pod red. M.Andrzejewskiego*. Łódź: Nowa nauka, 2019. S. 125–126.

16. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

17. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.

18. Гирка А.Д., Тарасенко О.А., Кротінов І.В. Особливості ростових процесів рослин озимої пшениці в осінній період вегетації залежно від строків сівби. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 36. С. 20-24.

19. Гончаренко О.О. Про адаптивність та екологічну стійкість сортів зернових культур. *Вісник ДДАУ*. 2005. № 6. С. 49-53.

20. Горяний А.А. Агробіологічне обґрунтування застосування

біопрепаратів для озимої пшениці. *Вісник ДДАУ*. №5(70). 2009. С. 133-139.

21. Грабовська Т.О., Мельник Г.Г. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія: збірник наукових праць*. Біла Церква: БНАУ, 2017. № 1 (131). С. 80–85.

22. Дрека О.Б., Власова О.І. Вплив рістстимулюючих препаратів та мікродобрих на схожість та енергію проростання озимої пшениці. *Землеробство*. 2012. №8. С. 18–21.

23. Думич В.В. Дослідження ефективності застосування біопрепаратів у технологіях вирощування озимих зернових культур. *Техніка і технології АПК*. 2018. № 2. С. 19-22.

24. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / Бойко В.І. та ін. Київ : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.

25. Завалін А.А. Біопрепарати, добрива та врожай. К.: «Нора-Прінт», 2005. 302 с.

26. Завалін О.А., Накіряков А.С. Ефективність застосування біопрепаратів у посіві озимої пшениці на світлосірому лісовому ґрунті Полісся. *Агроном*. 2011. № 1. С. 27-30.

27. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.

28. Заєць С.О., Онуфран Л.І. Формування продуктивності пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum L.*) залежно від мікродобрих та регулятора росту в умовах зрошення півдня України. *New impulses for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries. Collective monograph*. Riga, Latvia: "Baltija Publishing". 2021. P. 84-105. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-141-1-4>.

29. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с. : іл.

30. Іванкевич М. Вплив стимуляторів росту на урожайність зернових культур. *Техніко-економічні аспекти розвитку та випробування нової*

техніки і технологій для сільського господарства України. Дослідницьке, 2009. Вип. 13 (27). Книга 2. С. 223–225.

31. Калитка В.В., Кліпакова Ю.О., Золотухіна З.В. Вплив регулятора росту рослин та різнокомпонентних *протруйників* на проростання насіння пшениці рослин 2022 озимої (*Triticum aestivum L.*). *Науковий вісник НУБіП, серія Агронімія*. 2016. Вип. 235. С. 24–33.

32. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

33. Ключенко В.В. Вплив мікробних препаратів на продуктивність та якість зерна пшениці озимої в агрокліматичних умовах Степового Криму. *Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія"]*. Серія: Екологія. 2011. Т. 152. Вип. 140. С. 33–36.

34. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К.: Урожай, 1993. 272 с.

35. Лихочвор В. В. Озима пшениця. Шляхи підвищення врожайності. *Зерно і хліб*. 2001. № 2. С. 16–25.

36. Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 2007. 52 с.

37. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) / за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 112 с.

38. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.

39. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В.В. Волкогон та ін. Київ: Аграр. наука, 2006. 312 с.

40. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

41. Москальова В.М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671с.

42. Найдьонова О.Є. Застосування гумінового препарату "Humip plus" в органічному землеробстві. *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва*. 2015. № 2. С. 39–50
43. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Зубець М. В. та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. 986 с.
44. Остапчук М.О., Поліщук І.С., Мазур О.В., Максимов А.М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення технологій. *Сільське господарство та лісівництво. Рослинництво, сучасний стан та перспективи розвитку*. Вінниця, 2015. Вип.2. С. 5-17.
45. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.
46. Пінчук Н.В., Вергелес П.М., Коваленко Т.М., Амонс С.Е. Ефективність застосування біопрепаратів в посівах пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 24. С. 96-113. doi: 10.37128/2707-5826-2022-1
47. Присяжнюк М.П. Урожайність озимої пшениці в залежності від строків сівби, норм і способів застосування регуляторів росту. *Збірник наукових праць Подільського ДАТУ*. Каменець-Подільський, 2015. С. 52-60.
48. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / А.В. Черенков та ін.; за ред. А.В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
49. Реєстр сортів рослин України на 2023 рік. К., 2023.
50. Сайко В.Ф., Кравченко Л.О., Грицай А.Д. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур як основа підвищення біопродуктивності агроландшафтів і якості продукції рослинництва. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. Київ: Урожай, 1992. С. 155–158.
51. Сметанко О.В., Вельвер М.О. Урожайність пшениці озимої та якість зерна при застосуванні біологічних добрив. *Аграрна наука та освіта*

Поділля: Зб. наук. праць міжн. н-пр. конф. (14-16 березня 2017 року, м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль: Крок, 2017. Ч.1. С. 135–137.

52. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.У. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

53. Чайковська Л.О. Ефективність поєданого використання біопрепаратів на основі фосфатмобілізувальних бактерій та мінеральних добрив при вирощуванні зернових на півдні України. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2011. Вип. 13. С. 52–58.

54. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Гирка А.Д. Озима пшениця в Степу. Господарсько-цінні ознаки і насінництво. *Насінництво*. 2007. № 8. С.16–19.

55. Чугрій Г.А., Вінюков О.О., Гирка А.Д. Вивчення впливу біопрепаратів за різних норм внесення на продуктивність пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Science Review*. 2020. № 1(28). С. 9-15. https://doi.org/10.31435/rsglobal_sr/31012020/6867.

56. Шевніков Д.М. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на якість зерна пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 4. С. 153–157.

57. Шевченко О.І. Продуктивність і якість зерна пшениці ярої за різних способів застосування фізіологічно активних речовин. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2005. Т. 4 (23). С. 280–285.

58. Яценко С.А. Ефективність біопрепарату ентронормін на ранніх етапах онтогенезу рослин пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2019. №2. С. 50–54.

ДОДАТКИ