

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

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«ВПЛИВ СОРТУ ТА СТИМУЛЯТОРА РОСТУ НА
УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми навчання
Пунтус Олег Васильович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)	6
1.1 Альтернативна система землеробства та обґрунтування застосування стимуляторів росту	6
1.2 Способи застосування препаратів та їх ефективність	11
1.3 Вплив стимуляторів росту на урожайність та якість зерна пшениці озимої	14
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	17
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
2.3. Методика проведення досліджень	23
2.4. Агротехніка вирощування культури	24
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Урожайність пшениці м'якої озимої	26
3.2. Якість зерна пшениці м'якої озимої	29
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	36
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	39
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В міру інтенсифікації обробітку зернових культур підвищується можлива шкода від шкідників і хвороб, бур'янів, тому посилюється роль хімічних та агротехнічних засобів боротьби з ними. З'являється необхідність використання значних обсягів засобів захисту рослин, що в підсумку призводить до суттєвого подорожчання продукції [1].

Збільшення виробництва зерна озимої пшениці та поліпшення його якості потребує надалі, нарівні з виведенням нових сортів, розроблення сучаснішої системи агротехнічних та організаційних заходів, спрямованих на створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин, запобігання загибелі посівів від впливу несприятливих чинників зовнішнього середовища, захист рослин від хвороб і шкідників, зменшення втрат під час збирання врожаю [13].

Застосування поліфункціональних препаратів є одним із способів посилення росту і розвитку рослин, поліпшення якості зерна, збільшення продуктивності озимої пшениці, підвищення стійкості рослин до хвороб і шкідників [19].

Крім того, ці препарати, завдяки різнобічному спектру впливу, можуть сприяти зменшенню обсягів використання хімічних засобів захисту рослин.

Оскільки окремі препарати мають високу імуностимулюючу дію, їх спільне застосування з фунгіцидами дасть змогу знизити норму витрати останніх на 20-25%, що дає змогу одержувати екологічно безпечнішу і дешевшу продукцію [23].

Проте, досі врожайність і якість зерна пшениці озимої залишаються нестабільними, не до кінця розкрито потенційні можливості сортів, недостатньо розроблено агротехнічні прийоми, що застосовуються при вирощуванні даної культури. Тому розробка та впровадження науково обґрунтованих елементів технології вирощування районованих сортів озимої пшениці для регіону є актуальним завданням [31].

Володіючи антистресовими властивостями, поліфункціональні препарати піднімають стійкість рослин до надмірного перезволоження або посухи, низьких і високих температур, а також заморозків. Саме тому широке використання регуляторів росту рослин і агрохімікатів – важливий фактор ефективності технології вирощування озимої пшениці [2].

Останнім часом дедалі більшого значення набуває комплексний підхід до використання поліфункціональних препаратів, що мають рострегулювальну, антистресову та захисну дію.

Тому дослідження сортів пшениці озимої та підбір оптимальної системи захисту рослин для отримання високих урожайності та якості зерна є на даний час актуальним завданням.

Мета і завдання дослідження. Мета кваліфікаційної роботи полягає у вивченні впливу сортових властивостей та стимулятора росту на показники урожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої.

Основні завдання для проведення досліджень:

- визначити рівень урожайності пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів;
- вивчити вплив сорту і стимулятора росту на показники якості зерна пшениці озимої;
- встановити економічну ефективність вирощування сортів пшениці озимої за варіантами досліду.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – показники урожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої.

Методи дослідження:

- польові – визначення показника урожайності пшениці озимої;
- лабораторні – дослідження показників якості зерна пшениці озимої;
- статистичні – обробка результатів досліджень урожайності за варіантами досліду методом дисперсійного аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ФГ «Тренд» Полтавської області було встановлено кращі варіанти досліду з метою отримання високих урожайності та якості зерна пшениці озимої.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень рекомендовано для умов Полтавської області вирощування:

- сорт пшениці м'якої озимої полтавської селекції Вільшана з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд для отримання високого потенціалу урожайності та ефективних економічних показників виробництва зерна;

- сорт Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення з метою отримання високого білково-клейковинного комплексу.

Особистий внесок здобувача. Опрацювання огляду літератури, виконання польових і лабораторних досліджень, характеристика результатів досліджень, обґрунтування висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Оприлюднено дані проведених досліджень на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (Полтава, 28 листопада 2023 року).

Публікації. За результатами проведених досліджень опублікована теза у «Матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», 28 листопада 2023 року. Полтава ПДАУ, 2023.

Структура і обсяг роботи. Обсяг роботи складає 53 сторінки комп'ютерного набору, 8 таблиць, 6 додатків, 50 літературних джерел; загальну характеристику роботи, шість розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА

ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

1.1. Альтернативна система землеробства та обґрунтування застосування стимуляторів росту

У більшості розвинених країн активно розробляються й освоюються біологічні методи ведення сільського господарства, що ґрунтуються на скороченні або повній відмові від синтетичних мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин за максимального використання біологічних чинників підвищення родючості ґрунтів, придушення хвороб, шкідників і бур'янів, а також здійснення комплексу інших заходів, які не чинять негативного впливу на стан природного середовища, але покращують умови формування врожаю [3].

Прихильники таких методів господарювання підтримують кілька основних напрямів, що об'єднуються в науковій літературі під загальною назвою «альтернативне» землеробство або екологічне землеробство.

Біологічна система землеробства набула розвитку в таких напрямках: біодинамічне, органічне та органо-біологічне сільське господарство, інтегрована система землеробства, sustainable agriculture (стале сільське господарство) тощо [12].

Незалежно від назви, всі ці системи ставлять своїм завданням біологізацію та екологізацію землеробства.

Цілі біологічного землеробства:

- збереження та підвищення родючості ґрунту;
- захист навколишнього природного середовища;
- зниження матеріало- та енергоємності одержуваної продукції;
- економія ресурсів невідновлюваної енергії;
- поліпшення якості виробленої продукції;

- виробництво гарантованої кількості продукції;
- забезпечення стійкості агроєкосистем.

Використання біопрепаратів різного цільового призначення є одним з елементів екологічного землеробства [24].

Інтенсифікація землеробства, ґрунтуючись на великому використанні засобів хімізації, ґрунтообробних машин, поряд зі зростанням продуктивності сільськогосподарських культур, призводить до появи проблем, пов'язаних зі збільшенням вартості добрив, зменшенням запасу в ґрунті мікроелементів, ерозією ґрунту, епіфітотійним характером розвитку фітопатогенів, виникненням стійкості шкідливих організмів до фітопатогенів, порушенням хімічного складу рослин, що у підсумку призвело до негативного впливу на довкілля і здоров'я населення [35].

Нині гостро стоїть завдання прискореного розроблення альтернативних заходів захисту рослин, що пов'язано з поглибленням екологічної ситуації, прагненням зменшити забруднення агроландшафтів і отримувати сільськогосподарську продукцію з мінімальним використанням агрохімікатів [41].

До основних сучасних заходів захисту сільськогосподарських культур відносять застосування мікробіологічних засобів, імуно- та росторегуляторів, активаторів корисної мікрофлори, агротехнічні прийоми.

Особливе значення заслуговує застосування фізіологічно активних речовин (ФАР): регуляторів росту, вітамінів, гумусових речовин, антибіотиків, органічних кислот, мікроелементів тощо [4].

Фізіологічно активні речовини в невеликих дозах покращують живлення, збільшують урожайність сільськогосподарських культур, а також покращують якість отриманої продукції.

В опублікованих роботах часто трапляється двоїста інформація щодо впливу ФАР на врожайність культур, що, найімовірніше, пов'язано з недостатніми даними про значення різних чинників, які беруть участь у формуванні врожаю сільськогосподарських культур, а також різними

умовами проведення експериментів [14].

Але в той же час незаперечним є вплив регуляторів росту та агрохімікатів на формоутворювальні та ростові процеси рослин, величину врожаю озимої пшениці та якість його зерна.

Для поліпшення фітосанітарної ситуації в агроценозі необхідне подальше вдосконалення асортименту хімічних засобів захисту рослин за рахунок переходу від використання пестицидів до біологічних препаратів, що створюються на основі природних сполук [26].

Згідно з регіональною інтегрованою системою захисту рослин саме спільне використання біорегуляторів з іншими пестицидами є однією з основних умов їхнього успішного застосування.

Коли захист сільськогосподарських культур упродовж усього періоду їхнього росту та розвитку проводиться від усього комплексу фітопатогенів, тоді елементи цієї системи становлять основу технології вирощування цих рослин [37].

Зокрема, біологічні методи в сучасній системі захисту рослин картоплі застосовуються як для підвищення імунного статусу рослини (у разі використання препаратів-імунізаторів), так і для пригнічення шкідливих організмів у конкуренції за залізо (у разі застосування препаратів на основі *Pseudomonas fluorescens*), або ж для витіснення патогенних грибів (коли проводиться обробіток препаратами бактеріальними) [42].

Останнім часом серед засобів захисту сільськогосподарських рослин найбільшу перевагу віддають біологічним препаратам поліфункціональної дії, тобто препаратам із комплексним ефектом (одночасно виявляють удобрювальні, рістрегулювальні та захисні властивості).

Основна відмінність біологічних препаратів від решти засобів захисту рослин полягає в тому, що вони здатні стимулювати природні захисні можливості самих рослин, впливаючи тим самим на шкідливі організми [5].

Застосування таких препаратів є одним зі шляхів розв'язання екологічних проблем у сільському господарстві та потужним засобом

підвищення ефективності як захисту рослин від фітопатогенів, так і рослинництва загалом.

Наразі у світі налічується понад 5,5 тисяч поліфункціональних препаратів, більша частина з яких – фізіологічні або структурні аналоги фітогормонів, що мають здатність активно впливати на основні функції рослинного організму, а саме на запуск і протікання фізіологічних і морфогенетичних процесів [15].

Останнім часом різко зріс інтерес дослідників до проблеми підвищення адаптаційних можливостей рослин. Найважливішим прийомом є індукція набутого імунітету, тобто координований індукований захист – фітоімунокорекція, що ґрунтується на тих самих принципах, які діють у природних умовах.

Рослина здатна розпізнавати шкідливий об'єкт і реагувати на його вторгнення активізацією каскаду захисних реакцій [27].

Фітогормони – це група фізіологічно активних речовин (ФАР), які синтезуються самими рослинами, і являють собою сполуки, що в дуже малих концентраціях (близько 10^{-9} – 10^{-15} М) впливають на обмін речовин вищих рослин, що призводить до видимих змін у їхньому рості та розвитку.

До числа фітогормонів наразі відносять гібереліни, ауксини, цитокініни, а також абсцизову і жасмонову кислоти, етилен, фузикоцини та інші. Також на даний момент до фітогормонів відносять і саліцилову кислоту [39].

Фітогормони діють на рослину і на генетичному, і на постгенетичному рівнях. Фізіологічно активні речовини, які вносяться екзогенно, називають регуляторами росту. Вони, головним чином, діють на постгенетичному рівні.

У США 1970 р. дослідники виділили з пилку ріпаку (*Brassica napus*) новий клас фітогормонів – брасинолід, який стимулює ріст і розвиток рослин у дуже малих концентраціях [43].

Попри підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, посилене використання пестицидів сприяє тому, що навколишнє середовище

забруднюється, погіршуються властивості ґрунту, якість одержуваної продукції, за рахунок накопичення в ній шкідливих речовин, знижується.

Біологічні препарати сприяють оптимізації мінерального складу рослинної біомаси, скороченню обсягу застосування мінеральних добрив, зниженню втрат урожаю від хвороб, завдяки чому врожай сільськогосподарських культур збільшується на 10-30 % [6].

Бактеріальні добрива – це препарати, що містять культуру мікроорганізмів, які сприяють поліпшенню живлення рослин.

У світі найбільш широко поширені біопрепарати, що сприяють фіксації азоту в ґрунті з атмосфери. Відмінність азоту, що біологічно фіксується мікроорганізмами, від мінерального полягає в тому, що він не забруднює біосферу і цілком засвоюється рослинами [18].

Посилення нестачі фосфору теж є нагальною проблемою в землеробстві. У ґрунті фосфор міститься у вигляді сполук практично недоступних для рослин.

До того ж ступінь засвоєння рослинами фосфору не перевищує 25%. Це пов'язано з тим, що при внесенні з добривами фосфор швидко і міцно закріплюється в ґрунті [28].

Застосування ґрунтових мікроорганізмів, які можуть переводити важкорозчинні форми фосфатів у легкозасвоювані рослинами, дасть змогу розв'язати цю проблему.

У виробництві сільськогосподарської продукції, поряд із широко використовуваними мікробіологічними добривами, що містять азотфіксувальні симбіотичні бактерії та фосфобактерії, біологічні добрива стали застосовувати все частіше [40].

Нині як стимулятори росту широко застосовуються гумінові препарати або гумати, основу яких складають гумінові кислоти. При їх використанні врожайність сільськогосподарських культур збільшується за рахунок того, що стійкість рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища посилюється; також ці препарати екологічно безпечні.

Під час обробки гуматом натрію посівів зернових культур відзначався інтенсивніший ріст рослин, водночас розвиток септоріозу та корневих гнилей стримувався, у результаті продуктивність культур зросла на 4-6 ц/га [47].

Виявлено, що використання гумінових речовин сприяє прискоренню терміну дозрівання врожаю, збільшенню продуктивності сільсько-господарських культур, а також поліпшенню якості отриманої продукції (підвищувалася кількість вітамінів і цукрів, при цьому вміст нітратів у 5-10 разів зменшувався).

Так, у разі застосування гуматів урожайність картоплі та озимої пшениці збільшилася на 10-45 ц/га та 1,8-2,9 ц/га, відповідно; урожай цукрових буряків також істотно зріс [7].

Наразі, ґрунтуючись на досягненнях генної інженерної біотехнології, активно триває розробка новітніх бактеріальних добрив.

1.2. Способи застосування препаратів та їх ефективність

У сільському господарстві існують такі способи застосування біопрепаратів: інкрустація (змочування насіння біопрепаратом), замочування насіння (бульб), внесення в ґрунт (рядки), обприскування вегетуючих рослин.

Передпосівна обробка насіння біологічними та хімічними препаратами, а також обприскування вегетуючих рослин проти хвороб і шкідників є необхідними етапами в технології інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур [20].

Препарати, що використовуються для обробки насіння, захищають від ураження не тільки насіння, а й проростки, сходи і рослини в початковий період їхнього розвитку.

Крім того, при нанесенні препарату цілеспрямовано на об'єкт, що захищається, зводиться до мінімуму негативний вплив на компоненти

агроценозу, що забезпечує екологічність прийому протруювання насіння [29].

Чимало дослідників вважають, що одноразова обробка поліфункціональними препаратами насіння перед висіванням не забезпечує повною мірою результативного захисту від хвороб і шкідників сільськогосподарських культур. Потрібні додатково, залежно від часу появи хвороб та умов їхнього розвитку, 1-2 обробки вегетуючих рослин [31].

Оскільки дедалі більшого значення серед чинників, що впливають на продуктивність рослин, надається збудникам грибкових захворювань, то у зв'язку з цим обприскування посівів зернових культур має велике значення.

Так, при обробці насіння ячменю перед посівом триходерміном у нормі витрати 100 г/т надбавка врожаю становила 4,1 ц/га, тоді як при обробці посівів у фазу трубкування – 6,5 ц/га [48].

У тих випадках, коли застосування лише біологічних препаратів не обмежує шкоду, завдану фітопатогенами, виникає потреба сумісного застосування біологічних і хімічних засобів захисту рослин.

Так, наприклад, рекомендується поєднувати обробку насіння зернових для попередження ураження кореневими гнилями сходів та обробку посівів Ризопланом (у фазу кущіння) для запобігання захворюванням вегетуючих рослин [8].

У разі можливого в подальшому ураження посівів, необхідно повторно обробити їх біопрепаратом сумісно з фунгіцидами (Альто супер, Титан, Бампер) у нормі витрати, зменшеній на 1/3.

Науковці наводять дані про ефективне застосування суміші препаратів-біорегуляторів із фунгіцидами в половинній нормі витрати останніх. Зокрема, при протруюванні насіння ячменю Фенорамом в $\frac{1}{2}$ нормі витрати в суміші з біологічними препаратами Ризопланом, Емістимом і Агатом-25К надбавка врожаю становила від 4,1 до 11,8 ц/га, тоді як при застосуванні даних препаратів окремо було отримано меншу ефективність [12].

За даними інших дослідників, сумісний обробіток насіння озимої

пшениці перед посівом фунгіцидами (Байтан, Фенорам) та біологічними препаратами (Гумісол, Ризоплан, Емістим) найефективніший.

Витрата протруйника при такому способі обробки зменшується на 50%. Проте, як вважають багато фахівців і практиків, попри безсумнівну перспективність біопрепаратів, вони поки що не можуть скласти повноцінну конкуренцію хімічним фунгіцидам [23].

Причиною цього є низка недоліків, притаманних більшості біопрепаратів, а саме: порівняно низька ефективність, короткий термін зберігання, необхідність у спеціальних процедурах застосування, несумісність із хімічними пестицидами, низька відтворюваність дії, яка в середньому за багаторічними літературними даними варіює від надбавки врожаю на 40% до його зниження на 20% [35].

Деякі автори вважають, що одна з підстав нестійкості біологічних препаратів – помилковий підхід до їх застосування.

Дані препарати необхідно використовувати за встановленою технологією, яка бере до уваги сортові особливості культури та враховує стадії розвитку фітопатогена [49].

Наприклад, число колосків, уражених фузаріозом, зменшилося в 2 рази, порівняно з контролем, за використання біопрепаратів Алірін і Бактофіт у фазу кушіння, тоді як обробка даними препаратами рослин у фазу колосіння – неефективна.

З огляду на складні та недостатньо вивчені механізми дії поліфункціональних біопрепаратів, дослідження з вивчення їхньої дії на рослини та пошуки шляхів підвищення їхньої ефективності постійно тривають [9].

Активно створюються нові БАР і біопродуценти, проводиться уточнення їхньої термінології. Нині відсутнє загальне найменування цієї групи препаратів.

У наукових джерелах зустрічаються такі варіанти їхньої назви: препарати-біорегулятори, біофунгіциди, імунокоректори, фітоактиватори,

імуностимулятори, імуномодулятори, сполуки з яскраво вираженими імунізуючими властивостями тощо [13].

Але незважаючи на те, що ще необхідний пошук шляхів додання біопрепаратам високого ступеня ефективності, технологічності та стабільності дії, створення таких препаратів, які є альтернативою досить токсичним пестицидам, є одним з основних засобів підвищення ефективності рослинництва загалом.

1.3. Вплив стимуляторів росту на урожайність та якість зерна пшениці озимої

Одним із пріоритетних напрямів розвитку сільського господарства є отримання необхідної кількості якісного зерна пшениці.

Як показують дослідження багатьох авторів, структурні компоненти врожайності піддаються змінам при застосуванні регуляторів росту, що призводить у підсумку до підвищення збору врожаю [24].

На продуктивність озимої пшениці крім зовнішніх чинників (грунтово-кліматичні умови) та особливостей сорту впливає ураження рослин хворобами та пошкодження шкідниками, які забирають від 10 до 40% врожаю. Хвороби стають однією з основних причин зниження врожайності та погіршення якості зерна.

За даними дослідників протруювання насіння озимої пшениці Ризопланом дало змогу отримати значну прибавку врожаю – 6,3 ц/га. Розвиток хвороб (кореневих гнилей, борошнистої роси, фузаріозу) був незначним 3-5 %, тоді як на необроблених ділянках він становив 11-27 % [35].

За даними інших науковців обробка насіння гуматом натрію, отриманим із торфу, підвищувала врожайність озимої пшениці на 1,4-4,1ц/га.

Регулятори росту суттєво впливають на врожайність озимої пшениці та

формування її структурних елементів. Прибавка врожаю становила від 2,3 до 23,3 ц/га [50].

За всіма варіантами досліду відбулося збільшення показників склоподібності та натури зерна. Маса 1000 зерен досягала максимальних показників при застосуванні препарату нікфан у суміші з біофіт 1. Інтенсивність впливу препаратів залежить від виду та способу застосування (окремо або в суміші) [10].

За допомогою регуляторів росту можна підвищити і якість зерна пшениці. Дослідники встановили, що під впливом обробки Силком урожайність зерна пшениці озимої збільшується на 3,7 ц/га, екстракцином *Perfoliatum* L. на 2,2 ц/га; вміст сирої клейковини в зерні без обробки – 23,4%, в оброблених Силком – 24,8% та *S. Perfoliatum* L. – 24.7%.

За даними інших дослідників, при передпосівній обробці насіння озимої пшениці Силком врожайність підвищувалася на 3,6-3,7 ц/га, а вміст клейковини в зерні – на 1,5% [14].

Вчені дійшли висновку, що регулятор росту Агат-25 має помітний вплив на технологічні показники якості зерна. Даний препарат підвищував вміст сирої клейковини на 3-7 % (досягаючи величини 27-31 %), якість її покращилася на 10-15 одиниць ВДК [26].

Науковці вивчали вплив пектину з *Amaranthus cruentus* на врожайність і борошномельні показники озимої пшениці. Було встановлено, що передпосівна обробка насіння пектином активізує початкові ростові процеси, сприяє збільшенню маси проростків, довжини паростка, зародкових корінців, внаслідок чого проростки швидше переходять від гетеротрофного типу живлення до автотрофного, підвищується польова схожість насіння, що зрештою сприяє підвищенню врожайності та якості зерна [37].

У середньому за три роки врожайність зерна озимої пшениці підвищувалася на 17,7 %; склоподібність зерна збільшилася на 13%, натура зерна – на 40 г/л, вміст білка – на 9,98-11,37 %.

Загалом, дослідниками була оцінена ефективність застосування

регуляторів росту рослин різної хімічної природи при вирощуванні озимої пшениці. Прибавка врожаю зерна при обробці насіння Епіном і Силком становила 3,0-3,9 ц/га, а при сумісній обробці насіння і рослин на 4-му і 8-му етапах органогенезу – 5,1-5,4 ц/га [41].

Вивчення впливу тритерпенових регуляторів росту на якість зерна різних сортів озимої пшениці показало, що обробка препаратами підвищувала вміст сирої клейковини в зерні на 1,3-2,0 %.

Таким чином, аналіз сучасної наукової літератури щодо ефективності регуляторів росту на посівах сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, показав значну перспективність їх використання [1].

Однак, даних щодо ефективності комплексного впливу біологічних препаратів на ріст, розвиток рослин, урожайність, якість продукції, зниження захворюваності сільськогосподарських культур, екологічний стан довкілля вочевидь недостатньо.

Дані про застосування препаратів поліфункціональної дії з різних груп, як правило, уривчасті й недостатньо чітко показують переваги або недоліки того чи іншого засобу [15].

У зв'язку з цим, порівняльна комплексна оцінка ефективності регуляторів росту рослин при різних способах їхнього внесення на посівах пшениці озимої є актуальним завданням, що має важливе теоретичне і практичне значення.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ФГ «Тренд» розташоване у межах Полтавського району Полтавської області (с. Заворскло).

Спеціалізація даного підприємства – вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. Дане підприємство отримує відносно сталі врожаї сільськогосподарських культур.

Сільськогосподарською технікою та обладнанням дане господарство в основному забезпечене, поступово оновлюється машинно-тракторний парк сучасною сільськогосподарською технікою.

Сільськогосподарські угіддя даного підприємства є основним елементом як для галузі рослинництва, так і для роботи даного господарства також в цілому.

Від загальної площі земельних угідь понад 80 % займають сільськогосподарські, рілля відповідно становить 66 %.

Урожайність сільськогосподарських культур, що вирощуються у даному господарстві наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Урожайність сільськогосподарських культур за 2021-2023 рр.

Культури	Урожайність, т/га			Середнє
	2021 рік	2022 рік	2023 рік	
Пшениця озима	6,07	4,90	5,36	5,44
Кукурудза на зерно	8,97	7,10	7,89	7,99
Соя	2,17	1,79	1,98	1,98

Урожайність сільськогосподарських культур, порівняно з іншими господарствами, є відносно високою. Так, даний показник отримали за рахунок дотримання агротехніки, оптимальних строків посіву та інших

технологічних процесів.

За даними господарства протягом 2021-2023 років отримували досить високі врожаї основних польових культур. Так, у 2023 році посіви всіх сільськогосподарських культур мали високий прояв даного показника внаслідок сприятливих погодних умов, як взимку, так і протягом всього вегетаційного періоду. Мешу урожайність польових культур було відмічено у 2022 році, дещо перевищував цей показник у 2023-му році.

Грунтовий покрив території даного господарства є досить різноманітним. Так, найбільшу площу займають такі ґрунти орних земель – це безумовно чорноземи опідзолені середньозмиті. Крім того, значну частину займають і чорноземи глибокі малогумусні, чорноземи глибокі малогумусні слабозмиті, чорноземи глибоко слабосолонцюваті.

Чорноземи глибокі малогумусні – за агрохімічною характеристикою належать до малогумусних чорноземів. Реакція ґрунтового розчину у них близька до нейтральної – рН сольове в орному шарі відповідно дорівнює 6,5. Запаси рухомих форм азоту і калію є досить стабільними, фосфором ґрунт, в свою чергу, забезпечений досить слабо, а саме: гідролізуємого азоту 5,44 мг, фосфору 2,7 мг і 11,7 мг, калію 13,5 мг на 100 г ґрунту.

Чорноземи глибокі слабозмиті – відрізняються змитою верхньою частиною гумусового горизонту і для основного обробітку, в основному, залучається верхній шар перехідного горизонту. Так, через змив з поверхні ґрунту, в основному, мулистих частинок, орний шар втрачає свою структуру, властиву для незмитого чорнозему. Погіршений також і водно-повітряний режим ґрунту.

Отже, ґрунти, що належать до даної агровиробничої групи, мають досить високу природну родючість, обумовлену високою динамікою поживних речовин тощо.

Ґрунти даної групи в цілому придатні також для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Але все ж потребують дані ґрунти, насамперед, проведення правильного обробітку, також слід звернути увагу на

снігозатримання доступними засобами.

Чорноземи глибоко слабосолонцюватий – ґрунти придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур. Вони відповідно потребують малих доз гіпсування та збільшення норм органічних і мінеральних добрив.

За даними агрохімічного обстеження, ґрунти в основному містять у своєму складі 3,2 мг азоту, 2,0 фосфору і калію 13 мг на 100 г ґрунту. Вони мають нейтральну і слаболужну реакцію ґрунту – рН відповідно складає 6,6–7,2.

Таким чином, ґрунти даного господарства мають досить високу нітрифікуючу здатність. Але слід враховувати, що досить часто відсутній взаємозв'язок нітрифікуючої здатності ґрунту і реакції сільськогосподарських культур на внесення азотних добрив.

Отже, в період холодної весни, коли мікробіологічні процеси у ґрунті проходять дуже слабо, застосування азотних добрив буде досить ефективним і на ґрунтах з високою нітрифікуючою здатністю.

Рельєф землекористування території даного господарства в основному рівнинний. Тому основна частина дощових і талих вод проникає у товщину ґрунту і лише незначна кількість їх стікає у пониження рельєфу.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Дане господарство за природно-кліматичними умовами розміщене в основному у центральному середньо-зволоженому агрокліматичному районі, який характеризується досить помірно континентальним кліматом із нестійким зволоженням, а також холодною зимою і жарким літом.

У таблиці 2.2 наведено дані про температурний режим території господарства.

Таблиця 2.2.

Середньомісячна температура повітря, °С

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2022	-2,7	0,4	0,5	8,1	18,4	19,0	21,3	19,9	11,6	8,2	-2,2	-1,7	7,3
2023	-2,9	0,2	0,7	5,7	16,1	18,9	19,3	18,9	10,1	4,6	-2,0	-1,6	6,1
Сер. багат.	-6,7	-6,1	-1,2	7,4	14,8	18,0	21,0	19,0	13,8	7,2	0,7	-4,3	7,0

Згідно наведених даних можна зробити висновок, що за середніми багаторічними найхолодніший місяць є відповідно січень (-6,7°C), а найтеплішим – відповідно липень місяць (+21°C).

Абсолютний максимум відповідно становить + 38°C, абсолютний мінімум температури – відповідно - 36°C.

Коливання середніх температур по місяцях за рік, в основному, складає 36,7°C, а коливання абсолютних температур сягає 74°C, що відповідно свідчить про значну континентальність клімату.

В окремі роки інколи температура повітря дещо відхиляється від наведених вище величин.

За багаторічними даними абсолютний мінімум температур відмічений, в основному, у січні і лютому та сягає відповідно -34...-36°C, що впливає на вимерзання посівів пшениці озимої та деяких плодових культур у насадженнях.

Морози можуть завдати значної шкоди також у малосніжні зими, тобто можливе промерзання ґрунту на глибину вузла кущення озимих культур відповідно критичної температури -18...-20°C.

Влітку часто висока температура повітря призводить до проведення підгортання в період цвітіння деяких сільськогосподарських культур: гречки, кукурудзи тощо.

Середньомісячні температури повітря вище 0°C спостерігаються, в

основному, протягом дев'яти місяців (березень-листопад).

Середня кількість діб з температурою вище 5°C, коли відбувається вегетація рослин, складає 198 діб, більше 10°C – відповідно 162 доби; більше 15°C – 116 діб, більше 20°C – 23 доби.

Сума активних температур (вище 10°C) на рік відповідно становить 2730°C, що достатньою мірою забезпечує умови для досягання основних сільськогосподарських культур.

За багаторічними даними, сума річних атмосферних опадів в основному складає 482 мм. Понад 70% опадів припадає на період квітень-жовтень місяць (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3.

Розподіл опадів за місяцями, мм

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2022	57,3	27,8	28,0	22,7	15,4	228	23,7	43,6	16,8	142	27,9	12,9	636,0
2023	46,6	35,2	31,3	31,1	23,3	16,8	26,5	21,3	37,9	51,6	42,7	20,2	430,0
Сер. багат.	23	21	25	34	45	71	66	55	32	44	36	32	482

За даними таблиці 2.3 видно, що атмосферні опади нерівномірно розподіляються по місяцях року: за холодний період (листопад-березень місяць) в середньому випадає 179 мм опадів, а за теплий період – 354 мм.

Гідротермічний коефіцієнт за теплий період відповідно складає 1,09 для зернових культур за останні роки.

Обмежена кількість опадів у весняний період, при сильних суховійних вітрах, в свою чергу, сприяє у найкоротші строки проводити закриття вологи, посів ранніх культур із застосуванням всіх прийомів агротехніки, направлених на збереження вологи в ґрунті.

Підготовку ґрунту та інші технологічні процеси під посіви озимих культур необхідно також проводити своєчасно, щоб найменше втрачати вологу. У зимовий період обов'язково слід проводити снігозатримання.

Зими у даному регіоні є в основному малосніжними. Найбільша висота снігового покриву сягає 34 см. Але, в більшості років сніговий покрив є значно менший і дорівнює відповідно – 8-14 см.

Середня дата появи снігового покриву – це друга декада листопада. Стійкий сніговий покрив встановлюється в основному з грудня місяця. Сходить сніг у третій декаді березня.

У зимові місяці спостерігаються також відлиги та випадання опадів у вигляді дощу, що, в свою чергу, призводить, до утворення льодяної кірки, а іноді і до загибелі озимих культур в цілому.

За середніми багаторічними даними, промерзання ґрунту починається в основному у листопаді і досягає в грудні 16 см, у січні збільшується до 73 см, а в лютому – відповідно до 83 см.

Глибина промерзання ґрунтового покриву за зимовий період відповідно становить близько 80 см. Відтавати ґрунт починає приблизно у третій декаді березня місяця, а повністю він розмерзається на початку квітня.

Важливим також є такий елемент клімату як відносна вологість повітря. Так, влітку спостерігаються коливання даного показника від 60% до 50%, а інколи він знижується, навіть до 30%. Це, в свою чергу, призводить о до швидкого пересихання ґрунтового покриву, зниження росту і розвитку рослин, а потім і до різкого зменшення врожайності сільськогосподарських культур.

Кількість діб з низькою відотною вологістю повітря за період вегетації складає понад 30. Інколи вони можуть супроводжуватися появою суховійних вітрів, особливо це небезпечно на початку літа, коли зернові культури відповідно проходять фази цвітіння і достигання зерна.

Велику роль щодо зменшення негативного впливу вітрів мають і лісові насадження. Так, полезахисні смуги також зменшують транспірацію рослин, тобто витрату вологи рослинами, передбачену для їх росту і розвитку.

Отже, для даного господарства необхідно дотримуватися відповідного догляду за лісосмугами, що розміщені на території підприємства, а за

можливості і насаджувати нові лісосмуги.

Доречно також відмітити, що в основному кліматичні умови даного господарства за такими факторами як світло, тепло і волога, є відповідно оптимальними для вирощування всіх районованих у даному регіоні сільськогосподарських культур.

Але в враховуючи деякі особливості клімату, а саме: посуху і сильні вітри, їх коливання за роками відповідно потребують суворого дотримання проведення комплексу агротехнічних заходів з метою нагромадження і зберігання вологи в ґрунті та захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – закономірності формування показника урожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту та обробки стимулятором росту.

Предмет дослідження – показники урожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої.

Метою дослідження було вивчення рівня урожайності та показників якості зерна сортів пшениці м'якої озимої Вільшана, Богдана та Мудрість одеська залежно від обробки стимулятором росту Гуміфілд в умовах ФГ «Тренд» Полтавського району Полтавської області.

В умовах даного підприємства було проведено сівбу досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої посівним матеріалом першої генерації за наступними варіантами досліду:

1. Без обробки (контроль);
2. Обробка насіння пшениці м'якої озимої стимулятором росту Гуміфілд (0,2 кг/т);
3. Обробка насіння стимулятором росту Гуміфілд (0,2 кг/т) +

позакореневе підживлення посівів пшениці м'якої озимої у фазі виходу в трубку (0,1 кг/га).

Облік врожайності варіантів досліду проводили згідно загальноприйнятих методик. Попередник протягом років досліджень – соя. Досліди закладали з обліковою площею ділянки 25 м². Повторність – чотириразова.

Лабораторний аналіз якості зерна пшениці м'якої озимої передбачав визначення наступних показників: натура зерна, маса 1000 зерен, склоподібність, вміст білка, вміст і якість клейковини згідно загальноприйнятих методик.

Математичний аналіз результатів польових досліджень проводили за допомогою дисперсійного аналізу із застосуванням комп'ютерної програми Статистика [17, 33-34].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Пшениця озима є досить вимогливою культурою до попередників через слабкорозвинену кореневу систему. Тому добрими попередниками для даної культури є відповідно багаторічні трави, зернобобові культури, кукурудза та ін. У наших дослідженнях попередником відповідно була соя (ультраскоростиглі сорти).

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 в основному 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.

У наших дослідженнях ми використовували стимулятор росту Гуміфілд, який за варіантами дослідів вносили під час посіву у вигляді обробки насіння та під час виходу рослин у трубку шляхом позакореневого підживлення.

Оптимальним строками посіву є друга половина вересня. Норма висіву насіння пшениці озимої складала 4,5-5,5 млн схожих зерен на 1 га. 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. У наших дослідженнях ми висівали три сорти пшениці м'якої озимої: Вільшана, Богдана та Мудрість одеська насінням першої генерації.

Догляд за посівами включав відповідне позакореневе підживлення рослин та захист посівів від хвороб, шкідників і бур'янів.

Збирання врожаю проводили за воскової стиглості зерна і його вологості 14-17 % прямим комбайнуванням з мінімальними втратами.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Урожайність пшениці м'якої озимої

Показник урожайності пшениці озимої залежить від багатьох чинників: від біологічних властивостей сорту, агроекологічних умов вирощування, посівних і сортових якостей насіння, агротехнічних прийомів тощо.

За результатами проведених досліджень було встановлено рівень урожайності пшениці м'якої озимої залежно від сортових властивостей та обробки стимулятором росту.

Так, урожайність пшениці озимої у 2021 році була більшою і становила по сортах відповідно: сорт Богдана – 5,41-5,68 т/га; сорт Мудрість одеська – 5,99-6,24 т/га; сорт Вільшана – 6,43-6,70 т/га.

У 2021 році за фактором А (сорт) по варіанту без обробки сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували за урожайністю сорт Богдана (5,41 т/га) та суттєво за даною ознакою також відрізнялися між собою (5,99 та 6,43 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння стимулятором росту Гуміфілд спостерігалася аналогічна ситуація – між усіма сортами пшениці озимої Богдана, Мудрість одеська і Вільшана за урожайністю відмічена суттєва різниця: 5,52, 6,11 і 6,57 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення даним препаратом також досліджувані сорти істотно за даним показником відрізнялися між собою (5,68, 6,24 та 6,70 т/га відповідно).

За фактором В (обробка стимулятором росту) у всіх сортів пшениці озимої варіант обробки насіння + позакореневе підживлення даним препаратом істотно перевищував контроль ($HP_{05}=0,18$ т/га). У решти варіантів досліду суттєвої різниці не виявлено.

Урожайність сортів пшениці озимої у 2022 році була найменшою і залежно від варіанту обробки варіювала таким чином: сорт Богдана – 4,20-

4,47 т/га; сорт Мудрість одеська – 4,83-5,13 т/га; сорт Вільшана – 5,20-5,52т/га (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Урожайність пшениці м'якої озимої, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2021	2022	2023	середнє
Богдана	Без обробки (контроль)	5,41	4,20	4,63	4,75
	Обробка насіння стимулятором росту Гуміфілд	5,52	4,36	4,78	4,89
	Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором росту Гуміфілд	5,68	4,47	5,00	5,05
Мудрість одеська	Без обробки (контроль)	5,99	4,83	5,31	5,38
	Обробка насіння стимулятором росту Гуміфілд	6,11	4,99	5,44	5,51
	Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором росту Гуміфілд	6,24	5,13	5,62	5,66
Вільшана	Без обробки (контроль)	6,43	5,20	5,68	5,77
	Обробка насіння стимулятором росту Гуміфілд	6,57	5,39	5,80	5,92
	Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором росту Гуміфілд	6,70	5,52	6,02	6,08
середнє		6,07	4,90	5,36	
НІР ₀₅ фактор (А)		0,43	0,41	0,48	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,18	0,17	0,23	

За фактором А по варіанту без обробки також сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували за урожайністю сорт Богдану (4,20 т/га), але

суттєво за даною ознакою не відрізнялися між собою (4,83 та 5,20 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння стимулятором росту Гуміфілд спостерігалася аналогічна ситуація – сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували сорт Богдану (4,36 т/га), але між ними істотної різниці не було (4,99 і 5,39 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення даним препаратом також сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували за урожайністю сорт Богдану (4,47 т/га), але суттєво не відрізнялися між собою (5,13 та 5,52 т/га відповідно).

За фактором В також у всіх сортів пшениці озимої варіант обробки насіння + позакореневе підживлення даним препаратом істотно перевищував контроль ($HP_{05} = 0,17$ т/га). У решти варіантів дослідів суттєвої різниці не виявлено.

Урожайність пшениці озимої у 2023 році була дещо більшою, порівняно із 2022-тим роком, і дорівнювала по сортах відповідно: сорт Богдана – 4,63-5,00 т/га; сорт Мудрість одеська – 5,31-5,62 т/га; сорт Вільшана – 5,68-6,02 т/га.

За фактором А по варіанту без обробки сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували за урожайністю сорт Богдану (4,63 т/га), але суттєво за даною ознакою не відрізнялися між собою (5,31 та 5,68 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння стимулятором росту Гуміфілд спостерігалася аналогічна ситуація – сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували сорт Богдану (4,78 т/га), але між ними істотної різниці не було (5,44 і 5,80 т/га відповідно).

За варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення даним препаратом також сорти Мудрість одеська і Вільшана істотно перевищували за урожайністю сорт Богдану (5,00 т/га), але суттєво за даною ознакою не відрізнялися між собою (5,77 та 6,02 т/га відповідно).

За фактором В у всіх сортів пшениці озимої варіант обробки насіння + позакореневе підживлення істотно перевищував контроль ($HP_{05} = 0,23$ т/га). У решти варіантів дослідів суттєвої різниці не виявлено.

У середньому за роки досліджень за урожайністю пшениці м'якої озимої можна виділити сорт Вільшану з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд, яка становила відповідно 6,08 т/га.

3.2. Якість зерна пшениці м'якої озимої

Важливими показниками якості зерна пшениці м'якої озимої є натура зерна, маса 1000 зерен, склоподібність, вміст білка і клейковини у зерні, якість клейковини, які ми аналізували у своїх дослідженнях протягом 2021-2023 рр.

Натура зерна, аналогічно показнику урожайності, більшою була у 2021 році: варіювала по сортах таким чином: сорт Богдана – 719-729 г/л; сорт Мудрість одеська – 753-769 г/л; сорт Вільшана – 739-750 г/л.

Дана ознака у 2022 році була найменшою і відповідно по сортах становила: сорт Богдана – 689-701 г/л; сорт Мудрість одеська – 720-734 г/л; сорт Вільшана – 713-725 г/л.

У 2023 році натура зерна пшениці озимої відповідно дорівнювала: сорт Богдана – 702-714 г/л; сорт Мудрість одеська – 738-752 г/л; сорт Вільшана – 726-738 г/л.

За варіантами обробки найбільша натура зерна у пшениці озимої за роки досліджень відмічена за варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд.

Таким чином, за даним показником у середньому можна виділити сорт Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення, який становив відповідно 751,7 г/л (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Натура зерна і маса 1000 зерен пшениці м'якої озимої

Варіант обробки	Натура зерна, г/л				Маса 1000 зерен, г			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Сорт Богдана								
Без обробки (контроль)	719	689	702	703,3	43,0	39,8	40,5	41,1
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	724	695	708	709,0	43,6	40,5	41,7	41,9
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	729	701	714	714,7	44,5	41,7	42,6	42,9
Сорт Мудрість одеська								
Без обробки (контроль)	753	720	738	737,0	44,5	40,2	42,9	42,5
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	761	728	745	744,7	45,6	41,6	44,0	43,7
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	769	734	752	751,7	46,4	42,7	44,8	44,6
Сорт Вільшана								
Без обробки (контроль)	739	713	726	726,0	46,5	43,9	44,6	45,0
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	744	719	732	731,7	47,6	44,7	45,4	45,9
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	750	725	738	737,7	48,3	45,5	46,6	46,8

Важливим показником якості зерна пшениці м'якої озимої є також маса 1000 зерен, оскільки деякі партії пшениці із дрібнішим зерном можуть мати високий показник натури, але менший вихід борошна.

Так, за роки досліджень показник маси 1000 зерен пшениці озимої більшим був, аналогічно урожайності, також у 2021 році і складав відповідно: сорт Богдана – 43,0-44,5 г; сорт Мудрість одеська – 44,5-46,4 г; сорт Вільшана – 46,5-48,3 г.

У сортів пшениці озимої дана ознака у 2022 році була найменшою і становила відповідно: сорт Богдана – 39,8-41,7 г; сорт Мудрість одеська – 40,2-42,7 г; сорт Вільшана – 43,9-45,5 г.

У 2023 році маса 1000 зерен у досліджуваних сортів дорівнювала відповідно: сорт Богдана – 40,5-42,6 г; сорт Мудрість одеська – 42,9-44,8 г; сорт Вільшана – 44,6-46,6 г.

За роки досліджень крупне і виповнене зерно у пшениці озимої відмічено також за варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд.

За даним показником у середньому можна відмітити сорт Вільшану з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення, який складав відповідно 46,8 г.

Склоподібність – це показник, який залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування та від особливостей сорту.

Склоподібність у 2021 році була найбільшою і відповідно складала за варіантами обробки: сорт Богдана – 52-57 %; сорт Мудрість одеська – 64-71%; сорт Вільшана – 62-67%.

У 2022 році даний показник варіював по сортах таким чином: сорт Богдана – 49-54 %; сорт Мудрість одеська – 61-66 %; сорт Вільшана – 59-64%.

У 2023 році склоподібність пшениці м'якої озимої була найменшою і дорівнювала відповідно: сорт Богдана – 46-51 %; сорт Мудрість одеська – 59-64%; сорт Вільшана – 57-61 % (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Склоподібність і вміст білка пшениці м'якої озимої

Варіант обробки	Склоподібність, %				Вміст білка, %			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Сорт Богдана								
Без обробки (контроль)	52	49	46	49,0	12,2	11,9	11,5	11,9
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	55	52	48	51,7	12,8	12,3	11,9	12,3
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	57	54	51	54,0	13,1	12,7	12,3	12,7
Сорт Мудрість одеська								
Без обробки (контроль)	64	61	59	61,3	13,7	13,2	12,8	13,2
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	67	64	62	64,3	14,1	13,5	13,2	13,6
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	71	66	64	67,0	14,3	13,9	13,6	13,9
Сорт Вільшана								
Без обробки (контроль)	62	59	57	59,3	13,3	12,8	12,3	12,8
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	64	61	59	61,3	13,7	13,3	12,7	13,2
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	67	64	61	64,0	14,2	13,7	13,1	13,7

За результатами досліджень показника склоподібності виділено варіант обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд.

За середніми даними за склоподібністю можна відмітити сорт пшениці озимої Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення – 67,0 %.

Потенційні можливості сильних пшениць як поліпшувачів відповідно реалізуються тільки за умов високої білковості.

Аналогічно показнику склоподібності, вміст білка в зерні пшениці озимої також варіював у незначних межах та за роки досліджень більшим був у 2021 році, а меншим – у 2023 році.

У 2021 році даний показник відповідно варіантів досліду складав: сорт Богдана – 12,2-13,1 %; сорт Мудрість одеська – 13,7-14,3 %; сорт Вільшана – 13,3-14,2 %.

У 2022 році вміст білка в зерні пшениці озимої за сортами знаходився у таких межах: сорт Богдана – 11,9-12,7 %; сорт Мудрість одеська – 13,2-13,9%; сорт Вільшана – 12,8-13,7 %.

У 2023 році досліджуваний показник становив: сорт Богдана – 11,5-12,3 %; сорт Мудрість одеська – 12,8-13,6 %; сорт Вільшана – 12,3-13,1 %.

У середньому за вмістом білка в зерні можна також відмітити сорт пшениці озимої Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення – 13,9 %.

За вмістом і якістю клейковини в пшениці м'якої озимої відповідно досліджують фізичні властивості тіста та хлібопекарські якості борошна. За роки досліджень дані показники варіювали аналогічно попереднім.

Так, вміст клейковини у 2021 році за варіантами досліду у сортів пшениці озимої складав: сорт Богдана – 26,3-27,0 %; сорт Мудрість одеська – 28,7-29,4 %; сорт Вільшана – 27,8-28,5 %.

У 2022 році досліджуваний показник відповідно становив: сорт Богдана – 25,0-25,7 %; сорт Мудрість одеська – 27,2-27,9 %; сорт Вільшана – 26,4-27,3 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вміст і якість клейковини пшениці м'якої озимої

Варіант обробки	Вміст клейковини, %				Якість клейковини, од.			
	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє	2021 р.	2022 р.	2023 р.	середнє
Сорт Богдана								
Без обробки (контроль)	26,3	25,0	24,3	25,2	85	92	96	91,0
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	26,7	25,4	24,7	25,6	83	90	94	89,0
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	27,0	25,7	25,0	25,9	81	87	92	86,7
Сорт Мудрість одеська								
Без обробки (контроль)	28,7	27,2	26,3	27,4	90	95	100	95,0
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	29,1	27,5	26,6	27,7	88	93	97	92,7
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	29,4	27,9	27,0	28,1	86	91	95	90,7
Сорт Вільшана								
Без обробки (контроль)	27,8	26,4	26,1	26,8	79	85	89	84,3
Обробка насіння стимулятором Гуміфілд	28,2	27,0	26,4	27,2	77	83	87	82,3
Обробка насіння + позакореневе підживлення стимулятором Гуміфілд	28,5	27,3	26,7	27,5	75	81	84	80,0

У 2023 році вміст клейковини у пшениці озимої варіював у таких межах: сорт Богдана – 24,3-25,0 %; сорт Мудрість одеська – 26,3-27,0 %; сорт Вільшана – 26,1-26,7 %.

За середніми даними за досліджуванним показником виділено сорт Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення – 28,1 %.

Якість клейковини у 2021 році за варіантами досліду у сортів пшениці озимої була найкращою і відповідно становила: сорт Богдана – 85-81 од.; сорт Мудрість одеська – 90-86 од.; сорт Вільшана – 79-75 од.

У 2022 році відмічено наступне значення даного показника у пшениці озимої: сорт Богдана – 92-87 од.; сорт Мудрість одеська – 95-91 од.; сорт Вільшана – 85-81 од.

У 2023 році спостерігалася гірша якість клейковини і за варіантами досліду відповідно складала: сорт Богдана – 96-92 од.; сорт Мудрість одеська – 100-95 од.; сорт Вільшана – 89-84 од.

За досліджуванним показником у середньому можна виділити сорт Вільшана з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення – 80,0 од.

Отже, за показниками якості зерна пшениці м'якої озимої виділено:

- сорт Вільшана за масою 1000 зерен і якістю клейковини з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення;

- сорт Мудрість одеська за натурою зерна, склоподібністю, вмістом білка і клейковини з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення.

Тому, дані сорти пшениці м'якої озимої можна рекомендувати для отримання високої якості зерна.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Щоб збільшити ефективність виробництва зерна, потрібно врахувати велику кількість факторів таких як меліорація, хімізація, виведення нових сортів, підвищення рівня культури землеробства.

Ці чинники не можуть бути тотожними за ступенем впливу на ріст об'єму виробництва зерна і вимагають значних капіталовкладень та супутніх затрат тощо [11].

Зважаючи на важкоструктуровану систему зернопромислового комплексу країни (крім зернового господарства, вона включає і борошномельну, круп'яну, комбікормову, хлібопекарську й інші галузі промисловості), концепція його розвитку, насамперед, передбачає модернізацію всіх галузей та їх компонентів [30].

Щоб досягти цього було розроблено велику кількість заходів для збільшення економічної ефективності виробництва зернових культур, покращення якості зерна, забезпечення більшої постійності зернового господарства тощо. Під головним завданням наступного підвищення виробництва зернового господарства розуміють внесення оптимального обсягу біологічних комплексних препаратів та збільшення посівів високоурожайних сортів й гібридів сільськогосподарських культур [32].

Так, економічна ефективність вирощування зерна пшениці м'якої озимої в умовах ФГ «Тренд» мала відповідні показники. Для вирощування пшениці м'якої озимої використовувалася єдина технологія. Розрахунки проводили за середньорічним показником урожайності за варіантом дослідів обробки насіння + позакореневе підживлення стимулятором росту Гуміфілд, що характеризувалися найвищим рівнем урожайності.

Так, за даними технологічних карт виробничі витрати на 1 га для сорту пшениці озимої Богдана відповідно складала – 15942,7 грн.

Вартість валової продукції зерна досліджуваного сорту становила 25755,0 грн.

Чистий дохід на 1 га для даного сорту дорівнював:

26765,0 грн. – 15942,7 грн. = 10822,3 грн.

Собівартість 1 т сорту Богдана складала:

3157,0 грн. (15942,7 грн. / 5,05 т/га) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої

Показник	Сорт		
	Богдана	Мудрість одеська	Вільшана
Урожайність, т/га	5,05	5,66	6,08
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,9	6,1	6,3
на 1 т	1,2	1,1	1,0
Виробничі витрати на 1 га, грн.	15942,7	16173,3	16342,1
Собівартість 1 т продукції, грн.	3157,0	2857,5	2687,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	26765,0	29998,0	32224,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	10822,3	13824,7	15881,9
Рівень рентабельності виробництва, %	67,9	85,5	97,2

Рівень рентабельності виробництва даного сорту становив:

$10822,3 / 15942,7 * 100\% = 67,9 \%$

Отже, за результатами визначення економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої встановлено, що економічно вигідним є вирощування сорту полтавської селекції Вільшана із урожайним потенціалом 6,08 т/га і відповідно рівнем рентабельності 97,2 %.

У сучасних умовах зернового ринку для підвищення виробництва даної продукції необхідно, відповідно, знизити виробничі витрати на вирощування пшениці озимої, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами, а саме: на насіння та стимулятори для росту і розвитку рослин. Це дозволить, в свою чергу, збільшити рентабельність виробництва зерна пшениці озимої.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Одним із напрямів науково-практичної діяльності соціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян тощо виступає екологічна експертиза. Вона орієнтується на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам та вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціонального використання й відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки [16].

Завданням екологічної експертизи є регулювання суспільних відносин в екологічній галузі для забезпечення екобезпеки, охорони навколишнього середовища, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, захисту екологічних прав та інтересів громадян держави тощо [23].

Щоб отримати гарний урожай зернових культур, у тому числі й пшениці озимої, потрібно обов'язково забезпечити надходження поживних речовин. Водночас потрібно уникати виносу поживних речовин та руйнуванню ґрунтів.

Проте, при надмірному чи неконтрольованому внесенні добрив може з'явитися екологічна проблема [25].

При підвищенні застосування добрив збільшується стрес навколишнього середовища. Лише половина добрив надходить до культур, які вирощуються. Інша половина бере участь у хімічних процесах ґрунту або потрапляє у воду чи повітря.

Хімічні речовини, які поглинаються культурами зрештою можуть створити непряму загрозу для навколишнього середовища внаслідок надходження до відходів життєдіяльності домашніх тварин та людини. Але у більшості випадків переробляються неефективно, створюючи знову загрозу надходження їх у воду та повітря [38].

Поза тим, домішки у добривах можуть нагромаджуватися у ґрунті й

поглинатися рослинами, внаслідок чого виникає ризик отримати небезпечні харчові продукти.

Основними добривами, які здебільшого застосовують у рослинництві і вносять великим об'ємами під час обробітку ґрунту, є фосфор та азот. Ці речовини погано впливають на якість навколишнього середовища, роблячи вирощувані культури небезпечними для здоров'я людини, але водночас відіграють значущу роль для досягнення оптимальної урожайності [16].

Виділення активного азоту в атмосферу викликає кислотність ґрунту, зміну клімату, евтрофікацію, появу наземного озону та сумішей твердих частинок, втрату біорізноманіття, внаслідок чого може пошкодити екосистему й негативно позначитися на здоров'ї людини.

Також на зміну клімату негативно впливає виділення вуглекислого газу із великих обсягів палива, яке використовується у виробництві та перевезенні азотних добрив [25].

Аміак у більшості випадків осідає на поверхні ґрунту або води, також може перетворитися в амонійні суміші, які є складовими сумішей дрібних твердих частинок та смогу.

При виділенні азоту в навколишнє середовище виникає три види проблем екології:

- парниковий ефект;
- накопичення озону;
- поява сумішей твердих частинок [23].

Нітрати відразу потрапляють до азотних добрив. Внаслідок розкладу поживних решток та гною потрапляють у ґрунтові води, потім завдяки поверхневим стокам надходять у підземні чи поверхневі води.

Появу евтрофікації, що викликає дефіцит кисню у воді, може спричинити надлишок азоту [38].

Також збільшений рівень азоту може викликати цвітіння води, зміну біорізноманіття та видового складу, підвищення осаду органічного матеріалу та зменшення вмісту кисню – гіпоксію.

Цвітіння води, в свою чергу, викликає вивільнення токсинів, шкідливих для людини, домашніх тварин та риби [16].

Іншою сильною речовиною, яка впливає на урожайність сільськогосподарських культур й часто застосовується як добриво, є фосфор.

Фосфор, який виноситься із ґрунту, потрібно замінювати через довготривале виснаження, оскільки, на відміну від азоту, він надходить у систему природнім шляхом, не зважаючи на біологічну фіксацію [23].

Основна частина фосфору виноситься із ґрунту при збиранні врожаю. Продукти реакції, утворені з часом, менш розчинні, ніж внесені із добривами. Тому доступ фосфору для рослин зменшується.

Внесення в ґрунт невеликого обсягу мікроелементів як домішок до добрив є ще однією проблемою, пов'язаною із фосфором [25].

Не зважаючи на те, що азот і фосфор можуть викликати поганий вплив на екологію, вони, в той же час, є головними складовими життєдіяльності і при збалансованому застосуванні можуть позитивно впливати на оточуюче середовище.

Підприємство має сховище для зберігання добрив та засобів захисту рослин. Добрива знаходяться у спеціально відведених місцях: рідкі – у каністрах, гранульовані та сипучі – в поліетиленових мішках [38].

На жаль, організація не має комплексної механізації для підготовки добрив до тукозмішування та внесення, внаслідок чого їх вносять окремо або з'єднують на полі.

Пестициди та добрива закупаються у насіннєвих фірмах, доставляють, під час транспортування намагаються не пошкодити ємності [16].

При вирощуванні пшениці озимої в ґрунт вносять азотні, фосфорні та калійні добрива. Однак, при неналежному використанні азотних добрив може підвищуватися вміст нітратів та сульфатів кальцію у ґрунті та ґрунтових водах, джерелах і річках, внаслідок чого відбувається негативний вплив на людський організм.

Порушення рівноваги, нестача інших елементів у ґрунті та рослинах

викликані внаслідок незбалансованого використання основного мінерального добрива.

Щоб зменшити необхідність застосування пестицидів у період вегетації здійснюють інкрустацію насіння перед сівбою [23].

Аналізуючи діяльність підприємства ФГ «Тренд», можна зробити такі висновки та пропозиції:

1. Планувати технологію вирощування сільськогосподарських культур, яка має ґрунтуватися відповідно на концепції біологічної системи землеробства, що передбачає застосування агротехнічних методів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами.
2. Покращувати транспортування та зберігання у сховищі пестицидів і добрив.
3. Неодноразово використовувати біологічний спосіб боротьби зі шкідниками та хворобами.
4. Попереджувати виникнення забруднення природного навколишнього середовища стічними водами.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Соціальне значення терміну «охорона праці» означає позитивно впливати на збільшення ефективності виробництва через систематичне вдосконалення та поліпшення умов праці, водночас із підвищенням безпеки та зменшенням професійних і виробничих травм.

Економічне значення цього ж терміну окреслює рівень ефективності здійснення заходів із покращення умов праці та збільшення ступеня його безпеки. Даний показник оцінюється через зміну соціальних показників, застосування відповідних заходів та умов безпеки [21].

У сільському господарстві застосовують такі хімічні речовини: пестициди, мінеральні та органічні речовини, різні кислоти, луги, протруйники тощо. Усі ці речовини є небезпечними для людини.

Сівба і садіння сільськогосподарських рослин здійснюються спеціальними машинами – сівалками, зерновими, стерньовими, зерно-туковими, спеціалізованими, овочевими, картоплесаджальними тощо. Завантаження цих машин, а також машин, що здійснюють розкидання добрив, має здійснюватися засобами відповідно до вимог охорони праці [22].

Якщо під час виконання рослинницьких робіт буде виявлено снаряди, гранати, міни та інші вибухонебезпечні предмети та речовини, то всі роботи повинні бути негайно припинені.

Межі території повинні бути позначені спеціальними попереджувальними знаками, на цій території необхідно одразу організувати охорону і повідомити про факт цієї знахідки до відповідних органів [36].

Якщо роботи з технічного обслуговування тракторних агрегатів і збиральних машин проводяться в нічний час доби, то необхідно організувати освітлення майданчиків, на яких проводяться ці роботи. Ступінь освітленості робочої зони в будь-якій її точці має відповідати нормам і правилам.

Рослинницькі роботи можуть проводитися за різними

агротехнологіями. Вибір технології особливо на збиральних роботах має ґрунтуватися на її надійності та безпеці [44].

Для доставки людей, техніки, проведення робіт на схилах роботодавець зобов'язаний розробити спеціальний комплекс організаційних і технічних заходів, що забезпечують безпеку працівників.

Трактористи-машиністи і водії транспортних засобів мають бути навчені прийомам безпечного виконання робіт у таких умовах [45].

Якщо рослинницькі роботи проводяться на схилі, кут якого вищий за 9° , то при цьому мають застосовуватися сільськогосподарські машини тільки в крутосхилому або низькокліренсному режимі.

Кути нахилу полів, які є гранично допустимими для роботи машин, позначені в нормативно-технічній документації та затверджені в установленому порядку [46].

Якщо трактор (або інша самохідна машина) використовується в холодну пору року, то тільки при наявності утеплювальних систем, систем обігріву, утепленої кабіни тощо. До того, як настануть заморозки, у сільському господарстві мають бути проведені заходи, що забезпечують безпечну роботу в холодну пору року.

Не допускається запускати двигун у закритому приміщенні, якщо вихлопні гази не виходять за межі приміщення або порушена система вентиляції [22].

Управління виробництвом рослинницької продукції повинно повністю унеможливлувати ризик виникнення небезпечних ситуацій унаслідок порушення працівниками самої послідовності керуючого процесу [21].

Таким чином, для поліпшення умов праці та підвищення її безпеки в умовах ФГ «Тренд» ТОВ Полтавського району Полтавської області необхідно відповідно:

- 1) Покращити умови забезпечення працівників індивідуальними засобами захисту, зокрема під час виконання польових робіт із пестицидами, та забезпечити їх необхідним спецодягом.

2) Необхідно проводити постійний контроль за своєчасним проведенням всіх інструктажів з безпеки праці та забезпечити відповідно працівників аптечками долікарської допомоги.

3) Треба допускати до роботи лише технічносправні сільськогосподарські машини і знаряддя, що відповідають вимогам безпеки.

4) Необхідно забезпечити працівників підприємства необхідним спецодягом, засобами індивідуального захисту, протипожежним інвентарем тощо.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень в умовах ФГ «Тренд» Полтавської області із вивчення урожайності і якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту та обробки стимулятором росту Гуміфілд були зроблені наступні висновки:

1. За показником урожайності можна відмітити 2021-й рік, коли спостерігалися найбільш сприятливі погодні умови для росту і розвитку рослин пшениці озимої. Найменше значення досліджуваного показника спостерігали у 2022-му році, а 2023 рік дещо перевищував за урожайністю попередній.

2. За показниками якості зерна пшениці м'якої озимої можна виділити також 2021-й рік, гірша якість зерна спостерігалася у 2023-му році.

3. Показники натури зерна та маси 1000 зерен пшениці м'якої озимої під час досліджень варіювали аналогічно урожайності: найбільший прояв мали у 2021 році, а найменший – у 2022-му році.

4. За варіантами обробки досліду виділено за всіма показниками варіант обробки насіння + позакореневе підживлення стимулятором росту Гуміфілд.

5. За показником урожайності пшениці м'якої озимої можна відмітити сорт Вільшана за варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення обробки, який складав відповідно 6,08 т/га.

6. За показниками якості зерна пшениці м'якої озимої відмічено:

- сорт Вільшана за масою 1000 зерен і якістю клейковини з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення;

- сорт Мудрість одеська за натурою зерна, склоподібністю, вмістом білка і клейковини з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення.

7. За результатами визначення економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої можна зробити наступний висновок, що економічно

вигідним є вирощування сорту полтавської селекції Вільшана із потенціалом урожайності 6,08 т/га і рівнем рентабельності виробництва 97,2 %.

Пропозиції:

Для умов Полтавської області рекомендовано вирощування:

- сорт пшениці м'якої озимої полтавської селекції Вільшана з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення препаратом Гуміфілд для отримання високого потенціалу урожайності та ефективних економічних показників виробництва зерна;
- сорт Мудрість одеська з варіантом обробки насіння + позакореневе підживлення з метою отримання високого білково-клейковинного комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов Д. М., Білоножко М. А., Бобро М. А. Рослинництво: лаб.-практ. заняття: навч. посіб. К.: Урожай, 2001. 435 с.
2. Баган А. В., Гурба В. С. Вплив регуляторів росту на урожайність пшениці м'якої озимої. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики (15 травня 2023 року)*. Полтава: ПДАУ, 2023. С. 195-197.
3. Баган А. В., Петренко П. В. Вплив регулятора росту вимпел 2 на продуктивність пшениці м'якої ярої. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали XIII науково-практичної інтернет-конференції, 25 листопада 2022 року*. Полтава: ПДАУ, 2022. С. 74-76.
4. Баган А. В., Тритяк В. І. Вплив регулятору росту Емістим С на продуктивність пшениці м'якої озимої. *Матеріали науково-практичної інтернет-конференції "Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур" (30 березня 2021 року, м. Полтава)*. Полтава: ПДАА, 2021. С. 69-71.
5. Баган А. В., Четверик О. О. Вплив препарату Агробактерин на урожайність і якість зерна сортів пшениці м'якої ярої. *Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу Полтавського державного аграрного університету за результатами науково-дослідної роботи 2021-2022 років (м. Полтава, 17-18 травня 2023 року)*. Полтава: РВВ ПДАУ, 2023. С. 112-114.
6. Бараболя О. В., Барат Ю. М., Кулик М. І., Онопрієнко О. В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. *Вісник уманського національного університету садівництва* № 2. 2018. С. 3-9.

7. Болехівський В. П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2003. Вип. 45. С. 3-7.
8. Болехівський В. П. Вплив строків внесення азотних добрив на врожайність та якість зерна сортів озимої пшениці різних екологічних типів в умовах західного Лісостепу України. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Агрономія. № 6. 2002. С. 151–156.
9. Бузинний М. В. Реакція генотипів озимої пшениці м'якої на стресові умови вегетації при підживленні рослин в різні фази розвитку *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія і біологія. 2014. Вип. 3 (27). С. 192–196.
10. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Вплив мінеральних добрив на формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». Суми, 2017. № 2. С. 49–52.
11. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. *«Наукові горизонти», «Scientifichorizons»*. Житомир, 2018. № 1 (64). С. 10–14.
12. Гармашов В. В. Групування сортів озимої пшениці по реакції на умови зростання. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2001. Вип. 4 (14). С. 22-27
13. Гордієнко В. П., Недвига М. В., Осадчий О. С., Осінній М. Т. Основи ґрунтознавства і землеробства. К., 2000. 390 с.
14. Господаренко Г. М., Черно О. Д. Якість зерна пшениці озимої за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 11–15.
15. Давиденко Г. А. Вплив попередників і добрив на агрохімічні показники ґрунту і продуктивність озимої пшениці. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія і біологія». 2012. Вип. 9 (24). С. 37–39

16. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Львів.: Афіша, 2000. 271с.
17. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.
18. Жемела Г. П. Агротехнічні фактори поліпшення якості зерна пшениці озимої. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2005. Т. 4. (23), С. 115-119.
19. Жемела Г. П., Баган А. В. Урожайність та елементи продуктивності селекційного матеріалу пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) та взаємозв'язок між ними. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2007. № 6. С. 59–66.
20. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія збирання і переробки продукції рослинництва. Полтава, 2003. 420 с.
21. Закон України «Про охорону праці» від 22.03.2018 р.
22. Закон України «Про пожежну безпеку» від 17.12.1993 р.
23. Закон України про екологічну експертизу. Київ, 1995.
24. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. С 183–210.
25. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія.: Навчал. Посібник. Суми: ВТД „Університетська книга”, 2003. 416 с.
26. Качмаровський В. С., Кириленко В. В., Голик Л. М., Гуменюк О. В. Миронівські пшениці. *Насінництво*. К.: Колобіг, 2010. № 8. С. 7-10.
27. Лукащук Л. Я., Курач О. В., Сніжок О. В., Гук Л. І., Кучерова А. В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020, №10 (811). С. 12-19.
28. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. К.: Колобіг, 2010. № 6. С.1-6.

29. Лихочвор В., Костючко С. Продуктивність колоса озимої пшениці *Агробізнес*. 2010. №14–16.
30. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Івашук П. Ф. Зерновиробництво. Львів: НВФ Українські технології, 2008. 624 с.
31. Лукашук Л. Я., Курач О. В., Сніжок О. В., Гук Л. І., Кучерова А. В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2020. №10. С.12-19.
32. Маханьова Ю. М. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів *Проблеми економіки*. 2015. №1. С. 27–36
33. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. перший. К., 2000. 100 с.
34. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. К., 2001. 65 с.
35. Моргун В. В. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / В. В. Моргун та ін. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 319–527.
36. Охорона праці в галузі сільського господарства: Навчальний посібник/ І. П. Осадчук, М. М. Сачун, П. І. Осадчук, Т. В. Сталярова. Одеса: Виробництво Бабашин, 2007. 480 с.
37. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Інвест маркетинг, 2023. 94 с.
38. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані структури. Полтава: Видав. „Інтерграфіка”, 2002. 288 с.
39. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3769-2009. Чинний від 01.07.09. К.: 2009. 16 с.
40. Рибалка О. І., Моргун Б. В., Починок В. М. Сучасні дослідження якості зерна пшениці у світі: генетика, біотехнологія та харчова цінність запасних білків *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2012. Т. 44, №1. С. 3-22.

41. Свідерко М. С., Заяць О. М., Яцух К. І., та ін. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Львівщини (рекомендації для власників господарств, фермерів, сільських господарів). Львів-Оброшино: Вид-во ІЗіТ ЗР УААН, 2002. 18 с.
42. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці: науково-методичний журнал*. Серія «Екологія». Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.
43. Сметанко О. В. Система удобрення для інтенсивної технології вирощування озимої пшениці в Південному Степу. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків, 2009. № 71. С. 80-85.
44. Типове положення про навчання з питань охорони праці 0.00-4.12-99.
45. Типове положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.
46. Типове положення про службу охорони праці 0.00-4.12-93.
47. Шедєй Л. О., Акімова Р.В. Вирощування озимої пшениці за різних систем удобрення. *Вісник ХНАУ*. 2009. №2, Агрохімія. С.43-47.
48. Шакалій С. М., Баган А. В., Юрченко С. О., Четверик О. О. Вплив попередників на урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої твердої. *Вісник ПДАА*. Полтава, 2021. №1. С. 65-71
49. Яшовський І. В. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна. *Наукові основи ведення зернового господарства* / За ред. акад. В. Ф. Сайка. 1994. К.: Урожай, С. 101-120.
50. Юрченко С. О., Баган А. В., Омелич М. В. Формування посівних якостей насіння сортів арахісу залежно від обробки стимулятором росту “1R Seed Treatment”. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 164-171.