

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач кафедри землеробства,
агрохімії та ґрунтознавства
доцент _____ Єзерковська Л.В.
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**Ефективність елементів біологізації в технології вирощування
пшениці озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Дудник Сергій Анатолійович _____
прізвище, ім'я, по батькові *підпис*

Керівник: Єзерковська Л.В. _____
вчене звання, прізвище, ініціали *підпис*

Я, Дудник Сергій Анатолійович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛЮЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 «__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Дудник Сергій Анатолійович

Тема: «**Ефективність елементів біологізації в технології вирощування пшениці озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ**»

Затверджено наказом ректора №607/С від 24.12. 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: огляд наукової літератури по формуванню показників продуктивності пшениці озимої за умов біологізації; ґрунтово-кліматичні умови; методика проведення досліджень; аналіз результатів досліджень з вивчення ефективності допоміжних продуктів в органічному виробництві, показники продуктивності пшениці озимої; економічна оцінка результатів досліджу.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	до 12.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 05.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 05.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	05.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ **Єзерковська Л.В.**
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*

Здобувач

_____ **Дудник С.А.**
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «13» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ**Дудник С.А. Ефективність елементів біологізації в технології вирощування пшениці озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ**

У роботі проведено аналіз дії біологічних препаратів на показники насінневої продуктивності, а також посівні та врожайні характеристики озимої пшениці. Окрему увагу приділено розрахунку економічної доцільності їх застосування в господарствах зони Лісостепу України

Експериментальні роботи проводилися протягом 2024–2025 років на дослідному полі Навчального виробничого центру (НВЦ) Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ).

В результаті досліджень, встановлено передпосівна обробка насіння біопрепаратами «Біокомплекс–БТУ» (2 л/т) та «Органік–баланс» (1,5 л/т) призвела до покращення посівних якостей насіння, зокрема, збільшення енергії проростання та лабораторної схожості в середньому на 3,9% та 3,7% відповідно.

Комплексне застосування біопрепарату «Біокомплекс–БТУ» забезпечило приріст урожайності на 0,39–0,48 т/га порівняно з контролем. Застосування «Органік–баланс» підвищило врожайність на 0,39–0,43 т/га.

Вирощування елітного насіння озимої пшениці із застосуванням біопрепаратів виявилось високоефективним. Найвищий показник умовного чистого прибутку зафіксовано при комплексному використанні біопрепаратів, для сорту Поліська 90 — 18 661 – 19 300 грн., для сорту Аналог — 22 614 – 23 235 грн.

Кваліфікаційна робота магістра містить 52 сторінок, 3 таблиці, 8 рисунків, список використаних джерел із 45 найменувань, 1 додатку.

Ключові слова: (пшениця озима, сорти, біопрепарати, насінництво).

ANNOTATION

Dudnyk S.A. The effectiveness of biologization elements in the technology of growing winter wheat in the conditions of the experimental field of the Scientific and Production Center of the National Agricultural University of Ukraine

The influence of biological products on seed productivity, sowing qualities and yield properties of winter wheat seeds was studied. An additional goal was to determine the economic efficiency of their use in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.

Experimental work was carried out during 2024–2025 at the experimental field of the Educational and Production Center (SPC) of the Bila Tserkva National Agrarian University (BNAU).

As a result of the research, it was established that pre-sowing treatment of seeds with biological products "Biocomplex-BTU" (2 l/t) and "Organic-Balance" (1.5 l/t) led to an improvement in the sowing qualities of seeds, in particular, an increase in germination energy and laboratory germination by an average of 3.9% and 3.7%, respectively.

The integrated use of the biological product "Biocomplex-BTU" provided an increase in yield by 0.39–0.48 t/ha compared to the control. The use of "Organic-Balance" increased the yield by 0.39–0.43 t/ha.

Cultivation of elite winter wheat seeds with the use of biological products turned out to be highly effective. The highest indicator of conditional net profit was recorded with the integrated use of biological products, for the Polisska 90 variety - 18,661 - 19,300 UAH, for the Analog variety - 22,614 - 23,235 UAH.

The master's qualification work contains 52 pages, 3 tables, 8 figures, a list of sources used from 45 names, 1 appendix.

Keywords: (winter wheat, varieties, biopreparations, seed production).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.....	8
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	8
1.1 Вирощування пшениці озимої, за умов біологізації.....	8
1.2. Добрива в органічному землеробстві.....	19
РОЗДІЛ 2.....	222
ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	222
2.1 Біологічні і технологічні особливості вирощування пшениці озимої.....	222
РОЗДІЛ 3.....	24
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
3.1. Мета й завдання досліджень.....	24
3.2. Місце проведення досліджень.....	24
3.3. Метеорологічні умови 2024-2025 рр.....	24
3.4. Матеріал та методика проведення досліджень.....	29
3.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої.....	32
РОЗДІЛ 4.....	34
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
4.1. Вплив біопрепаратів на показники якості насіння та коефіцієнт продуктивного куціння пшениці озимої.....	
4.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від способів використання біопрепаратів.....	37
4.3. Економічна оцінка вирощування пшениці озимої залежно від сортових особливостей та біопрепаратів.....	
ВИСНОВКИ.....	430
РЕКОМЕНДАЦІЇ	
ВИРОБНИЦТВУ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
Додатки.....	50

ВСТУП

Забруднення довкілля є однією з ключових глобальних проблем, яка гостро стоїть і в Україні. Будь-яка господарська діяльність людини неминуче трансформує природу та має негативний вплив на навколишнє середовище. Зростання обсягів виробництва, включно із сільським господарством, призводить до значних екологічних негараздів, виснаження екосистем та втрати біологічного різноманіття.

В Україні нераціональне землекористування та ведення сільського господарства без належного відновлення ґрунтового покриву спричинили деградацію та зниження родючості ґрунтів, які є основою сільськогосподарського виробництва. За даними Держкомзему, близько 90% орних земель в Україні зазнають різного ступеня деградації. Щорічні втрати органічної речовини становлять 0,6–1 тонни на гектар. Вміст гумусу за останні роки зменшився на 25%. Ці незворотні процеси господарювання спричиняють екологічну кризу.

Усвідомлення зростаючої екологічної загрози, викликаній інтенсивним землеробством, спонукає науковців та виробників шукати альтернативні методи ведення сільського господарства, що відповідатимуть інтересам як нинішнього, так і майбутніх поколінь.

Одним із таких шляхів є запровадження органічного виробництва. Воно є практичною реалізацією концепції сталого розвитку аграрного сектору, поєднуючи захист довкілля, економічне зростання та соціальний розвиток. Це, своєю чергою, гарантує населенню високу якість продовольства та зміцнює продовольчу безпеку держави.

На сьогоднішній день органічне землеробство в Україні стрімко розвивається, охоплюючи площу близько 400 тис. гектарів орних земель. Україна добре відома на світовому ринку органічної продукції, оскільки обсяги експорту постійно зростають.

Однак, оператори органічного виробництва не мають чіткого та науково обґрунтованого технологічного супроводу для вирощування

сільськогосподарських культур. Цьому питанню та перспективам розвитку органічного виробництва в Україні присвячені роботи багатьох вчених (Артиш В.І., Писаренко В.В., Шлапак В.О. та інші).

У сучасному еколого-безпечному землеробстві важливе місце займають рідкі органічні мікродобрива, які доповнюють або замінюють хімічні препарати. Біологічний захист рослин має суттєву перевагу над хімічним, який знищує до 90% корисної фауни. Технічна ефективність біозахисту досягає 60–80%, а за сприятливих умов – 90–95%. Вартість біопрепаратів у 2–3 рази нижча за хімічні аналоги.

РОЗДІЛ 1.

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

(огляд літератури)

1.1 Вирощування пшениці озимої, за умов біологізації

Вирощування пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій потребує застосування екологічно небезпечних синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, які здатні забруднювати рослинницьку продукцію, ґрунти, водойми, а також мають негативний вплив на здоров'я людини. Тому в останні десятиліття у світовому сільському господарстві сформувався новий напрям біологізації рослинництва й землеробства, який складається з розроблення та впровадження зональних альтернативних екологічно-безпечних систем, застосування енерго- і ресурсощадних технологій, препаратів біологічного походження для удобрення та захисту рослин тощо [1]. У різних країнах світу постійно зростає попит на органічну продукцію рослинництва та продукти харчування, які сертифікуються як екологічно безпечні. В Україні, враховуючи потужний науковий і виробничий потенціал рослинницької галузі, існує можливість масштабного застосування біологічного землеробства з метою виробництва екологічно чистої продукції для внутрішнього та зовнішнього ринків. На базі сільськогосподарського виробництва Полтавської області доцільно відпрацювати стратегію та методикку освоєння біологічних технологій і систем органічного землеробства [2]. Одержання високих і якісних урожаїв пшениці озимої за біологізованими технологіями потребує оптимізації системи удобрення та вирішення проблем захисту рослин від шкідників і збудників хвороб, тому розроблення нових і вдосконалення існуючих елементів екологічно-безпечної технології вирощування зерна пшениці озимої набуває актуальності [2–4].

Проблеми виробництва високоякісного зерна пшениці озимої в умовах виходу України на міжнародні зернові ринки мають актуальне значення. Один зі шляхів збільшення його якості є впровадження у виробництво високоефективних конкурентоспроможних технологій

вирощування цієї культури. Експериментальні дані та результати досліджень вітчизняних і закордонних учених показують, що виростити конкурентоспроможну рослинницьку продукцію можливо лише на основі науково-технічного прогресу, який утілюється в системах землеробства сучасними технологіями вирощування сільськогосподарських культур [5; 6]. У нинішніх економічних умовах вирішення цієї проблеми стримується дефіцитом матеріально-технічних ресурсів, недостатнім використанням генетичного потенціалу сортів, невідпрацьованістю технологій вирощування тощо [7]. Науковими установами України розробляються зональні технології вирощування високоякісного зерна пшениці озимої, які передбачають використання сильних сортів пшениці, розміщення цієї культури після найкращих попередників, внесення оптимальних доз добрив, здійснення позакореневого підживлення посівів навесні, захист від хвороб і шкідників та інші заходи. Одним з основних стабілізуючих чинників виробництва зерна є сучасні вітчизняні сорти озимої пшениці. Реалізація генетичного потенціалу їхньої продуктивності є важливим резервом підвищення ефективності вітчизняного агровиробництва [8]. Оптимізація технологічних заходів вирощування сортів пшениці озимої з метою підвищення продуктивності агроценозів, стабілізації виробництва зерна та поліпшення його якості на сучасному етапі є важливим питанням, вирішення якого покращить позиції України на світових ринках, забезпечить вирішення актуальних економічних та екологічних проблем [9]. Для подальшого підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої великого значення набуває підбір нових сортів інтенсивного та напівінтенсивного типів, які мають генетично зумовлений адаптивний потенціал та максимальну пристосованість до специфічних зональних умов і які найбільш повно розкривають генетичний потенціал продуктивності під час використання різних за інтенсивністю технологій вирощування [10]. Під час вирощування зернових культур необхідно використовувати технологію, яка відповідає сорту та регіону, де вирощують дану культуру. Серед основних агротехнічних заходів, які впливають на якість

зерна пшениці, велике значення має живлення рослин, особливо фон азотного живлення. Якість зерна залежить від норм добрив, причому правильний вибір доз і строків внесення азоту має першочергове значення як для рівня врожаю, так і для якості зерна [11]. Надмірна хімізація й виснаження ґрунтів призводять до різкого зниження родючості ґрунту, тому надзвичайно важливо знизити хімічне навантаження, розкрити невикористані можливості біотехнології, розробити й упровадити нові методи для екологічної оптимізації захисту рослин. Ці заходи біологізації треба спрямувати на відновлення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності та якості зерна пшениці озимої [12]. Більшість біологічних добрив, засобів захисту, регуляторів росту рослин розроблено на основі відбору та генетичного вдосконалення мікроорганізмів [13].

Авторами встановлено, що в умовах Полтавської області для отримання високої врожайності зерна, забезпечення високої його якості, максимальної економічної ефективності, стабілізації зерновиробництва пшениці озимої необхідно вирощувати культуру за технологією з елементами біологізації по попереднику – гороху з основним внесенням мінеральних добрив за розрахунковим методом та передпосівною обробкою насіння комплексом біопрепаратів «Ризоагрін», «ФМБ», «Планріз» або окремо «Вітавакс 200 ФФ». Доведено, що застосування біологічного добрива «ФМБ» сприяє підвищенню чистого прибутку та рівня рентабельності [14].

Відомо, що тривале використання хімічних препаратів призводить до забруднення ґрунту, погіршення його структури та в подальшому до погіршення самої харчової продукції. Тому біологічні препарати, розроблені на основі грибів та бактеріальних мікроорганізмів, а також продуктів їх життєдіяльності, є гарною альтернативою хімічним препаратам. Результати наших двохрічних доліджень показали, що від застосування препарату ПМК «Захист рослин» при обробці насіння+обприскування посівів, отримано максимальну урожайність 9,0–9,4 т/га. За ефективністю дія цього препарату близька до використання системних фунгіцидів. Оптимальна урожайність

була отримана у сорту Здобна, показник становив 9,4 т/га, у сорту Кубус – 9,0 т/га, і найменша урожайність отримана у пшениці озимої сорту Аріївка, а саме – 8,4 т/га. Отже, в умовах Західного Лісостепу оптимальний показник урожайності отримано у сорту Здобна при використанні дворазової обробки (насіння+посів) препаратом ПМК «Захист рослин».

Для прикладу результати польових досліджень, проведених на чорноземних ґрунтах в умовах Агрокомпанії «Дружба» західного Лісостепу України з вивчення ефективності строків внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння жита озимого сорту КВС Магніфіко, дають змогу зробити такі висновки. Коефіцієнт кушення жита озимого залежав тільки від норми висіву (зі збільшенням норми висіву насіння він зменшувався) і дорівнював 1,4–2,8, а строки внесення азотних добрив не впливали на продуктивну кущистість жита озимого. За збільшення норми висіву насіння збільшувалися висота рослин жита озимого і площа його листової поверхні. Підживлення азотними добривами також збільшувало площу листової поверхні. Найбільша площа листової поверхні рослин жита озимого була на ділянках, де його висівали нормою 5,0 млн шт./га схожих насінин та двічі протягом вегетації підживлювали азотними добривами. Найвища врожайність зерна (49,0 ц/га) було сформовано на ділянках, де жито озиме висівали по удобреному фону (Р60К60) нормою 4,0 млн шт./га схожих насінин і двічі підживлювали азотними добривами (N30 рано навесні + N30 за виходу рослин у трубку). Як збільшення, так і зменшення норми висіву насіння призводило до зменшення врожайності зерна жита озимого. Отже, жито озиме сорту КВС Магніфіко економічно доцільно висівати по удобреному фону (Р60К60) нормою 4,0 млн шт./га схожих насінин і підживлювати азотними добривами, що збільшить чистий прибуток із гек-тара та рентабельність вирощування цієї культури.

С.М. Каленська та О.Ю. Гордина також звертають увагу на закономірності розвитку пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. Автори зазначають про ефективність застосування захисно-стимулювальних препаратів під час

передпосівної обробки насіння пшениці м'якої озимої. Використання таких препаратів, як Різомакс, Планориз, Триходермін, Бінок зерно та Урожай Старт, під час проведення досліджень сприяло не лише формуванню більшої площі листової поверхні рослин, а й підвищувало врожайність зерна та поліпшувало його якісні характеристики [13]. Сьогодні слід активно включати в технології вирощування різних с.-г. культур, у тому числі пшениці озимої, біологічні препарати з метою поліпшення екологічного стану довкілля, підвищення врожайності і покращення якості вирощеної продукції та значного зменшення застосування хімічних препаратів.

Під час визначення впливу біологічних препаратів на показники якості зерна пшениці озимої встановлено, щонайбільш ваговитим зерном характеризувався сорт пшениці озимої Кубус: на контрольних варі-антах показник маси 1 000 зерен у середньому за роки досліджень становив 45,3 г. Проте реакцію на біопрепарати краще виявив сорт Здобна: обробка насіння біопрепаратом Триходермін сприяла підвищенню показника на 11,5 г, а обприскування вегетуючих рослин та дворазова обробка (насіння + посів) – на 1,8–2,0 г, тоді як на сортах Аріївка та Кубус показник підвищився відповідно на 0,7 та 0,5–1,0 г. Застосування біологічних препаратів сприяло деякому підвищенню вмісту білка, а саме – на 0,2–0,8%. Найбільший ефект від застосування біопрепаратів був у сорту Аріївка: на варіанті обприскування посівів та дво-разової обробки (насіння + посів) показник становив 13,8–14,0%, тобто з перевищенням контролів на 0,7–0,9%. Максимальний вміст сирової клейковини був у сорту Здобна, а найменший – у сорту Кубус. Сорт пшениці озимої Аріївка щодо впливу біологічних препаратів на вміст клейковини виявився найбільш пластичним, оскільки перевищення контролів становило 0,4–1,5%.

У взаємовідносинах мікроорганізмів з вищими рослинами існують як позитивні так і негативні аспекти. Рослини – джерело живлення мікроскопічних грибів, передусім вуглецю та енергії. Мікроміцети здійснюють розкладання і мінералізацію рослинних решток, вивільняючи і

повертаючи в ґрунт мінеральні елементи, необхідні для росту рослин. І водночас можуть продукувати токсичні для рослин речовини та спричиняти різні захворювання [16, 18]. Поверхня надземних органів рослин є місцем мешкання різноманітних мікроорганізмів, які визначають як епіфітні. На 1г зеленої маси рослини може припадати до 107–108 клітин мікроорганізмів. Чисельність і різноманітність популяцій мікроміцетів надземної частини рослини залежить від виду, місця існування, погодних умов, доступної вологи і поживних речовин, джерелом яких є секрети та ексудати рослин і речовини, які вимиваються водою з листя. Роса і змиви з листя мають у своєму складі амінокислоти, вуглеводи, вуглеводні, органічні кислоти, фітогормони, неорганічні елементи. Однак не всі органічні речовини, які виділяють рослини, корисні для мікобіоти, одними з таких є фітонциди, що пригнічують ріст і розвиток мікроорганізмів [28]. Актуальною проблемою сьогодення є збереження врожаю пшениці озимої від шкодочинності хвороб [23], спричинених патогенними мікроміцетами. Важливим чинником одержання стабільно високих урожаїв є правильний добір сортів і використання їх у виробництві. Поступові зміни клімату в бік потепління, яке відмічають останнім часом на території України [24], а також більш інтенсивний розвиток сучасних сортів пшениці озимої, біологічні особливості яких ще недосліджені, спонукають удосконалення існуючих і розробки нових технологій вирощування цієї культури [15]. Тому вивчення біохімічних речовин пшениці озимої в умовах різних технологій вирощування дасть змогу виявити критерії формування фітопатогеног фону у зерні рослин із різними якісними показниками.

20 В Інституті агроєкології і природокористування НААН визначено 10 біохімічних показників якості зерна пшениці озимої (білок, клейковина, жир, зола, крохмаль, фосфор (P2 O5), калій (K2 O), клітковина, седиментація та вологість) вирощеного в умовах різних технологій вирощування культури. Досліджувані культури були відібрані у господарства, де використовували різні технології вирощування культури: Сквирська дослідна станція (Київська область) – традиційна і змішана технологія;

Носівська селекційно дослідна станція (Чернігівська область) – змішана технологія; органічне господарство ФОП Шанайло – біологічна технологія.

Найкращими показниками якості зернової продукції характеризувалася пшениця озима вирощена в умовах біологічної технології, де застосовувалися біологічний фунгіцид Тріходермін та гумінове добриво. За результатами дослідження, які доводять що біологічна технологія впливає на якість зерна пшениці озимої сорту Скаген: підвищується вміст білка (12,6%), клейковини (17,6%), жиру (1,96%), високим був показник седиментації, що становила 36,7 мл, а також визначено більший вміст у зерні фосфору (0,87%) і калію (0,58%) порівняно із іншими технологіями вирощування культури. Вміст крохмалю був невисоким і сягав 67,6% та вологість 10%. У порівнянні із біологічною технологією вирощування культури нижчими показниками якості зернової продукції характеризувалася пшениця озима вирощена в умовах органічної технології вирощування, де не використовували препарати. Але збільшувався вміст крохмалю 71,0% та вологість 11,3%. В умовах змішаної технології вирощування культури якість зернової продукції пшениці озимої була кращою ніж за органічної технології вирощування цієї культури, але гіршою чим у біологічній технології вирощування пшениці озимої. За результатами дослідження визначено, що якість зерна в умовах змішаної технології вирощування, де застосовувалися як хімічні так і біологічні препарати різного складу змінювалася відповідно. Високими показниками характеризувалися такі як: білок (11,3%), клейковина (16,8%), зола (1,44%), фосфор (0,80%), калій (0,51%) та показник седиментації сягав 33,7 мл. Але знижувався вміст таких якісних показників зерна, як: крохмаль 69,0% жир (1,87%), та вологість 10,2%.

В умовах традиційної технології вирощування культури якість зернової продукції пшениці озимої була найгіршою ніж за іншими технологіями вирощування пшениці озимої. За результатами дослідження визначено, що якість зерна в умовах традиційної технології вирощування, де застосовувалися хімічні пестициди змінювалася відповідно: білок (9,0%),

клейковина (15,4%), зола (1,14%), фосфор (0,79%), калій (0,50%) та показник седиментації сягав 22,0 мл. Але вміст деяких якісних показників зерна зростав, а саме: крохмаль сягав 71,9% жир (1,91%), та вологість 11,2%. За результатами дослідження виявлено, що технологія вирощування зернових колосових рослин здатна суттєво впливати на якість зернової продукції. Для отримання оптимальних врожаїв пшениці озимої з високою якістю, доцільно оцінювати роль біохімічних речовин зернових колосових рослин у споруутворенні фітопатогенних мікроміцетів. Це дасть можливість відбирати для посіву екологічно безпечні сорти, які знизять спектр хімічних засобів захисту рослин протягом вегетації, що істотно відновить баланс в мікробіоті агрофітоценозів та підвищить якість зернової продукції.

Оцінюючи збереження ресурсів щодо азоту (N) порівнювали при органічному та традиційному вирощуванні озимої та ярої пшениці. Сталість вимірювалася за ефективністю використання азоту, доступного рослинам азоту. Визначали кількість азоту, що надходить у кожен систему, та кількість, що видаляється зі зібраним урожаєм та залишається у вигляді невикористаного мінерального азоту в ґрунті під час збору врожаю. Також контролювали чисті надлишки та втрати протягом вегетаційного періоду, а також визначали змінні навколишнього середовища, що впливають на збір азоту в різних системах вирощування. Дослідження проводили у трьох різних системах вирощування: традиційне тваринництво (CONV), органічне тваринництво (ORG1) та органічне виробництво зернових (ORG2). У середньому за всі роки та періоди відбору проб у озимої пшениці протягом вегетаційного періоду в CONV залишалося приблизно на 60 кг більше мінерального азоту, ніж в ORG1, а коефіцієнти варіації були вищими в CONV. Максимальні значення були значно вищими в CONV, ніж в ORG1 ($p = 0,06-0,09$), що збільшувало ризик вимивання в першій, особливо при вирощуванні озимої пшениці. Ефективність використання азоту при вирощуванні озимої та ярої пшениці становила 74% для цільної звичайної озимої пшениці та 81% в

органічному вирощуванні. Ефективність використання азоту в зібраному зерні озимої пшениці становила 44% для CONV та 49% для ORG1 [24].

Яра пшениця ORG1 була такою ж ефективною, як і озима пшениця ORG1, тоді як яра пшениця ORG2 використовувала 73% азоту з усієї культури та 39% із зерна. Багатовимірний регресійний аналіз показав, що клімат по-різному впливав на CONV та озиму пшеницю ORG1. Висока температура у травні збільшила врожайність зерна в ORG1, але навпаки було вірним для CONV. Великі невикористані мінеральні запаси азоту під час збору врожаю збіглися з великим збором азоту в озимої пшениці CONV. Залишкові ефекти родючості від попередньої культури забезпечили високі врожаї озимої та ярої пшениці ORG1, але не вплинули на CONV. Загалом, збільшення запасів азоту між стадіями розвитку рослин 13 та 31 було позитивним як для CONV, так і для озимої пшениці ORG1. Як озима, так і яра пшениця потребують найбільше азоту протягом цього періоду, тому потенціал для покращення, здається, полягає у збільшенні мінералізації (наприклад, шляхом посиленого боронування бур'янів на початку 13-ї стадії у озимої пшениці та між 13-ю та 31-ю стадіями у ярої пшениці). Вирощування озимої пшениці в ORG1 було більш ефективним з точки зору використання азотних ресурсів, ніж CONV. Ефективність CONV можна було покращити шляхом точного внесення добрив на кожному окремому полі за допомогою аналізу азоту перед весняним обробітком ґрунту та удобрення за допомогою датчиків [24, 36].

Науковцями було розроблено нове біодоповнене органічне добриво (SF_{OA}) [що складалося з вермикомпосту (попередньо збагаченого грибами, що стимулюють ріст рослин), змішаного з пресмудом та насіннєвим шротом *Azadirachta indica* (A. Juss.)]. Польове випробування застосування SF_{OA} з/без хімічних добрив було проведено за повністю рандомізованим дизайном з чотирма повторностями для порівняння росту, врожайності та вмісту білка в насінні пшениці (*Triticum aestivum* L.) на содовому ґрунті. Були досліджені сприятливі зміни, що відбулися в різних властивостях доповнених ґрунтів. Комбіноване застосування хімічних добрив та SF_{OA} значно ($p < 0,05$)

збільшило кількість колосків на рослину (63%) та масу зерен на качан (65%) у доповненому ґрунті порівняно з контролем. Аналогічно, врожайність зерна, маса 1000 зерен та вміст білка в насінні пшениці значно ($p < 0,05$) збільшилися при комбінованому застосуванні порівняно з іншими методами обробки. Експресія білкових смуг з молекулярними масами 36, 52 та 66 кДа була вищою у насінні пшениці за комбінованою обробки. Покращення врожайності пшениці пояснювалося значними сприятливими змінами різних характеристик ґрунту, таких як об'ємна щільність, загальний органічний вуглевод, активність лужної фосфатази, β -глюкозидази, дегідрогенази та целюлази, які збільшилися на 234%, 181%, 234%, 176%, 189% та 150% відповідно у випадку покращеного ґрунту за комбінованою обробки порівняно з контролем. Випробуваний SF_{OA} може бути рекомендований як ґрунтовий добавка для рекультивації солонцювого ґрунту та підтримки вирощування пшениці з кращим ростом культур та врожайністю в поєднанні з хімічними добривами на солонцювому ґрунті [37].

Споживачі стали більш обізнаними щодо здорової та безпечної їжі, виробленої з низьким впливом на навколишнє середовище. Органічне сільське господарство представляє особливий інтерес у цьому відношенні, про що свідчать 5,768 мільйона гектарів, що обробляються відповідно до Регламенту Ради (ЄЕС) 2092/91 у Європі. Однак може існувати значний ризик того, що уникнення хімічних речовин в органічному землеробстві призведе до погіршення якості продуктів харчування. Тут представлені результати дослідження якості пшениці (*Triticum aestivum* L.), вирощеної в 21-річній агросистемі, порівняння органічного та традиційного землеробства в Центральній Європі. Пшеницю вирощували в сівозміні лей (трава/конюшина). Менше додавання доступного для рослин азоту на 71% та зменшене використання інших засобів виробництва на органічних польових ділянках призвели до зниження врожайності пшениці на 14%. Однак, харчова цінність (вміст білка, амінокислотний склад та вміст мінеральних речовин і мікроелементів) та хлібопекарські якості не зазнали впливу систем

землеробства. Незважаючи на виключення фунгіцидів з систем органічного виробництва, кількість мікотоксинів, виявлених у зерні пшениці, була низькою у всіх системах і не відрізнялася. У тестах на харчові переваги, проведених за допомогою інтегративного методу, щури значно віддавали перевагу органічній пшениці порівняно з традиційно вирощеною. Результати дослідження показують, що високої якості пшениці в органічному землеробстві можна досягти за рахунок менших витрат, тим самим зберігаючи природні ресурси.

Мікробне різноманіття в ґрунтах ризосфери нових якісних сортів озимої пшениці, вирощених в органічному землеробстві, залежало від сорту, а також від року та сезону відбору проб.

Найвища активність дегідрогенази спостерігалася в ґрунті ризосфери наступних сортів пшениці: *Fidelius*, *Estivus*, *Arktis*, *Pokusa*, *Rokosz*, зібраних навесні, та *Rokosz* для другої фази відбору проб, тобто влітку.

Найвища активність лужної фосфатази була виявлена в ґрунті ризосфери сортів *Estivus*, *Pokusa*, *Rokosz*, *Markiza*, *Ostka Strzelecka* в ґрунті, зібраному з ґрунту ризосфери влітку. У ґрунтах, зібраних навесні, найвищою активністю кислої фосфатази характеризувався ґрунт сортів пшениці *Belissa*, *Estivus* та *Arktis*.

Найвища активність лужної фосфатази була виявлена в ґрунті ризосфери, зібраному навесні сорту *KWS Ozon*. У ґрунті, зібраному з ризосфери влітку, вища активність лужної фосфатази була виявлена в ризосферному ґрунті таких сортів, як *Hondia*, *KWS Ozon* та *Jantarka*.

Найвище значення AWCD було виявлено у зразках, зібраних влітку під сортами *Estivus*, *Pokusa* та *Jantarka*. Найнижче значення AWCD було виявлено у зразках ґрунту, зібраних з сортів *Markiza* та *KWS Ozon*.

Деякі сорти озимої пшениці, такі як *Pokusa*, *Rokosz*, *Markiza*, *KWS Ozon* та *Ostka Strzelecka*, можна вирощувати в органічному землеробстві, зберігаючи при цьому високу біологічну активність ґрунтів [39 – 41].

1.2. Добрива в органічному землеробстві

Філософія живлення. В органічному землеробстві концепція докорінно відрізняється від інтенсивного: тут ми підживлюємо не саму рослину, а ґрунт. Здоровий ґрунт, наповнений життям, сам забезпечує культури необхідними елементами [34].

Головним правилом є повна відмова від легкокорозчинних мінеральних добрив (сечовини, суперфосфату тощо), отриманих шляхом хімічного синтезу, оскільки вони порушують природний баланс.

Традиційним «золотим стандартом» залишається гній сільськогосподарських тварин. Він є комплексним добривом, що містить азот, фосфор, калій та цілу низку мікроелементів. Важливо, щоб гній походив з ферм, де не зловживають антибіотиками, а тварини утримуються в гуманних умовах. Найкраще використовувати перепрілий гній (перегній), щоб уникнути опіків коріння [32].

Компостування. Це процес перетворення органічних відходів на «чорне золото». У компостних купах під дією бактерій та грибів рослинні рештки стають стабільним гумусом, безпечним для екосистеми.

Сидерати (Зелене добриво). Вирощування спеціальних культур (гірчиця, фацелія, люпин) для їх подальшого загортання в ґрунт дозволяє збагатити землю органікою та покращити її структуру без залучення зовнішніх ресурсів [41].

Азотфіксація. Бобові сидерати (конюшина, люцерна) мають унікальну здатність «витягувати» азот з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, що є основним джерелом безкоштовного азоту.

Рідкі органічні добрива. Ферментовані настої трав (наприклад, з кропиви або живокосту) діють швидше, ніж тверда органіка, і є чудовим засобом для позакореневого підживлення під час вегетації.

Гумати. Препарати на основі гумінових та фульвокислот стимулюють ріст кореневої системи та підвищують імунітет рослин до стресових погодних умов [43].

Використання соломи. Після збирання врожаю соломі не спалюють, а подрібнюють і залишають на полі. Це повертає частину винесених елементів та слугує їжею для дощових черв'яків.

Сапропель. Мулові відкладення з прісних водойм багаті на органічні речовини та стимулятори росту. Це цінне джерело поживних речовин, особливо для піщаних ґрунтів.

Пташиний послід. Це надзвичайно концентроване добриво. В органічному секторі його використовують обережно, обов'язково після тривалого зброджування або термічної обробки, щоб нейтралізувати патогени.

Деревна зола. Головне джерело калію та кальцію в органічному землеробстві. Вона також допомагає розкислювати ґрунт, роблячи його більш придатним для більшості культур.

Кісткове та рибне борошно. Ці продукти переробки є природними джерелами фосфору та кальцію тривалої дії. Вони повільно розкладаються, забезпечуючи рослини живленням протягом усього сезону.

Біогумус (Вермікомпост). Продукт життєдіяльності каліфорнійських черв'яків вважається еталоном добрива. Він містить ферменти та гормони росту в максимально доступній для рослин формі.

Мікробіологічні препарати. Додавання в ґрунт корисних бактерій та грибів (наприклад, триходерми) прискорює розкладання органіки та пригнічує розвиток збудників хвороб.

Мінерали природного походження. В органіці дозволені подрібнені гірські породи: фосфорити, доломітове борошно, бентоніти. Вони не пройшли хімічну обробку, тому вважаються безпечними.

Морські водорості. Екстракти морських водоростей містять понад 60 мікроелементів. Вони особливо цінуються за вміст йоду та природних антистресантів.

Торф. Використовується переважно як компонент для приготування ґрунтосумішей або як підстилка для тварин, що згодом стає частиною органічного добрива.

Мульчування. Покриття поверхні ґрунту соломною або скошеною травою не лише зберігає вологу, а й поступово перетворюється на добриво під дією ґрунтової біоти [45].

Сівозміна. Хоча це не добриво в прямому сенсі, правильне чергування культур дозволяє ґрунту самовідновлюватися, запобігаючи однобічному виснаженню поживних речовин.

Усі добрива, що використовуються в сертифікованому господарстві, повинні бути перевірені на відсутність важких металів та залишків пестицидів.

Хоча органічні добрива діють повільніше, вони мають пролонгований ефект. Це означає, що родючість ґрунту накопичується роками, а не вимивається з першим дощем.

Отже, використання органічних добрив запобігає забрудненню підземних вод нітратами та сприяє збереженню біорізноманіття, що є ключовим для майбутнього планети.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Біологічні і технологічні особливості вирощування пшениці озимої

Основним резервом збільшення ефективності вирощування культурних рослин є збалансоване використання всіх показників родючості ґрунту, умов середовища та найвища реалізація генетичного потенціалу нових сортів та гібридів. Отримання високої врожайності пшениці озимої відбувається внаслідок впливу факторів таких як: технологічні і погодні умови. При цьому агротехнічні операції осіннього періоду повинні бути направлені на створення найкращих умов розвитку агробіоценозів озимих зернових культур. В агротехнічному аспекті технологія вирощування пшениці озимої повинна включати: - повноцінне запровадження сівозмін та їх дотримання, - вибір кращих попередників, які звільняють поле не пізніше, як за місяць до посіву, - збалансована система живлення рослин, - функціональна система захисту рослин - продуктивне використання можливостей вибраного сорту та гібриду. У роки, коли пшениця озима потрапляє в нетипові умови вегетації, можуть проявлятися значні недоліки агротехніки, що нерідко зустрічається в багатьох господарствах. Насамперед це стосується правильного вибору попередників, строків сівби та сортового складу.

Важливим аспектом технологій вирощування пшениці озимої згідно з науково обґрунтованими вимогами має бути система агробіологічного контролю щодо виконання технологічних елементів, отримання постійної інформації про формування складових продуктивності, врожаю і якості зерна та своєчасні коригування по догляду за посівами. Враховуючи перспективу нарощування зерновиробництва надзвичайно важливого значення набуває дотримання повного комплексу технологій вирощування озимих зернових культур. Порушення або спрощення багатьох рекомендованих елементів

агротехніки зумовлює зниження врожайності, якості продукції та рентабельності.

Дослідження свідчать, що тільки науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, значно зменшує втрати врожаю від спеціалізованих видів шкідників і хвороб. Зокрема, у добре розвинутих посівах пшениці озимої пригнічуються пізні ярі бур'яни. Відповідними заходами агротехніки, зокрема правильним обробітком ґрунту, внесенням добрив, застосуванням гербіцидів можна послабити негативний вплив беззмінних посівів, однак повністю замінити правильне чергування культур іншими заходами агротехніки неможливо. Урожай будь-якої культури, як правило, у сівозміні вищий, ніж при беззмінному вирощуванні.

Для підвищення ефективності вирощування озимої пшениці необхідно дотримуватися науково обґрунтованої технології, яка включає правильний вибір попередника, строків сівби, сорту, систему захисту рослин, а також внесення добрив.

Сівозміна є одним з найважливіших елементів технології вирощування озимої пшениці. Вона забезпечує зниження чисельності бур'янів, шкідників і хвороб, а також підвищення врожайності. Озима пшениця є провідною культурою в Україні. Для її ефективного вирощування необхідно дотримуватися всіх елементів технології.

Окремі рекомендації для Київської області: Як попередники озимої пшениці найкраще використовувати бобові культури, кукурудзу на зерно, зернобобові суміші, ріпак. Сівбу озимої пшениці в Київській області слід проводити в оптимальні строки, які визначаються погодними умовами.

Для вирощування озимої пшениці в Київській області слід використовувати районовані сорти, які мають високу зимостійкість, стійкість до хвороб і шкідників. Захист посівів озимої пшениці від бур'янів, шкідників і хвороб слід проводити з урахуванням прогнозу фітосанітарного стану.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Мета й завдання досліджень

Мета досліджень. Дослідити вплив дії біопрепаратів на насінневу продуктивність, посівні якості та врожайні властивості насіння пшениці озимої, а також визначити економічну ефективність використання досліджуваних факторів в умовах Лісостепу України.

Об'єкт дослідження. Насінництво пшениці озимої сортів Поліська 90, Аналог (оригінація ННЦ «ІЗ НААН»); дія біопрепаратів Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс.

Предмет дослідження. Дія біопрепаратів Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс на врожайні властивості та посівні якості насіння пшениці озимої.

3.2. Місце проведення досліджень

Експериментальну роботу проводили у 2024–2025 рр. на дослідних ділянках Навчального виробничого центру (НВЦ) Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ).

Досліджуваний ґрунт має такі характеристики: чорнозем типовий глибокий малогумусований, крупно-пилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Карбонати кальцію відмічено на глибині 55–62 см. В орному (0–30 см) шарі ґрунту присутні біля 17 % мулистих часточок та від 46 до 54% – крупного пилу. Щодо родючості ґрунту то рівень гумусу становить (за методом Тюріна і Кононової) – 3,4 %, легкогідролізованого азоту (за методом Корнфільда) – 110, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – 120 і 110 мг/кг ґрунту відповідно.

3.3. Метеорологічні умови 2024-2025 рр.

Нагляд за гідрометеорологічним станом фіксували за даними метеорологічної станції м. Біла Церква, яка розміщена: 50°12'65" північної широти та 1°25'14" східної довготи від Пулково, та на відстані 2 км від дослідних ділянок.

Клімат в районі метеостанції помірно-континентальний з відносно м'якою зимою і теплим літом. Ступінь континентальності басейну збільшується з південного заходу на північний схід, про це свідчить збільшення амплітуди коливань добових і річних температур повітря [1, 3].

Клімат у районі метеостанції помірно-континентальний. Це означає, що зима відносно м'яка, а літо тепле. Середня температура повітря в січні становить -4°C , а в липні - $+20^{\circ}\text{C}$. Амплітуду коливань добових і річних температур повітря збільшується з південного заходу на північний схід. Це означає, що в північній частині басейну зима холодніша, а літо тепліше.

Лісостеп характеризується більшою вирівняністю температури також опадів якщо порівняти з відповідними широтами зони Степу. Літо холодне, а зима м'якша.

В процесі проведення досліджень з вивчення продуктивності пшениці озимої в різних за інтенсивністю технологіях, встановлено залежність урожайності та якості отриманої продукції від погодних умов періоду вегетації, способу обробки ґрунту та фону удобрення. Для формування сильних рослин та вирівняних посівів важливими були достатня кількість продуктивної вологи у кореневмісному шарі ґрунту на час проведення сівби озимої пшениці. За зміни клімату, дедалі частіше відслідковується нетипова для відповідного регіону погода, що є малосприятливим для пшениці озимої. Так, погодні умови в роки досліджень характеризувалися підвищеними середньомісячними показниками.

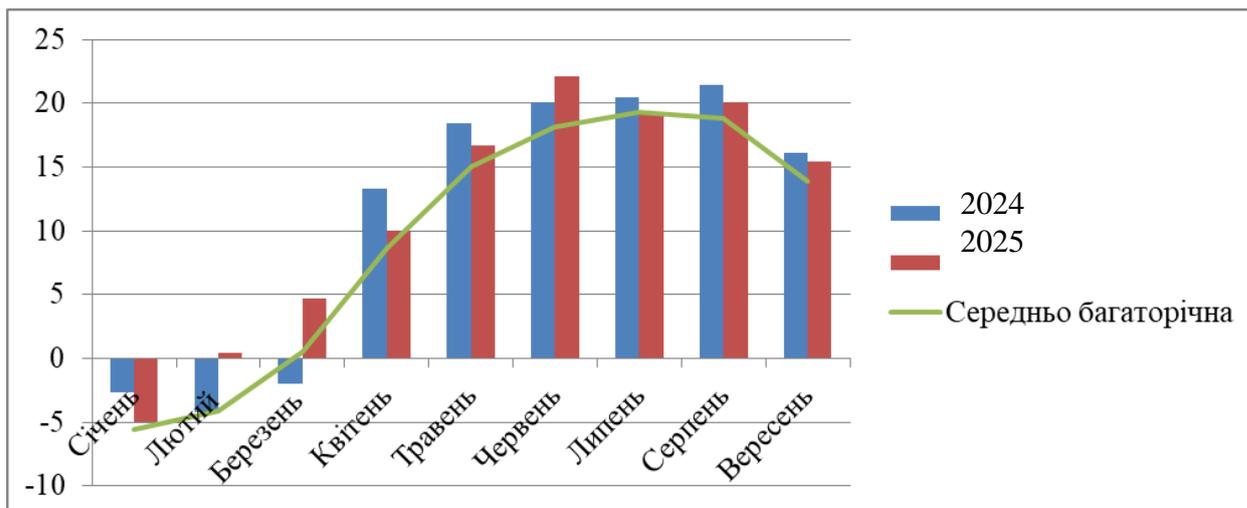
Січень - лютий 2023 року характеризувався кількістю атмосферних опадів яка була на рівні середніх багаторічних показників – по 42 мм (82; 86 %). У січні місяці фіксували нерівномірність зміни температури як в сторону максимального підвищення (до $+6,3^{\circ}\text{C}$) так у бік збільшеного зниження (до $-12,6^{\circ}\text{C}$) у 3-тій декаді місяця. За цих умов середньомісячну температуру фіксували вище за норму ($-5,3^{\circ}\text{C}$) та показник був на рівні $-2,7^{\circ}\text{C}$. Лютий місяць характеризувався холодною погодою, а саме третя декада ($-8,6^{\circ}\text{C}$), проте у цілому середньомісячна температура повітря була у кліматичній межі ($-4,1^{\circ}\text{C}$).

В березні місяці спостерігали рясні снігопади, з утриманням снігу на рівні

від 12 до 30 см (83 мм – 212 %). За температурою повітря перший весняний місяць був зимовим $-1,8^{\circ}\text{C}$ (при нормі $+0,5^{\circ}\text{C}$). Відповідно достатні запаси вологи осінньо-зимового періоду, сума опадів в січні- лютому та, особливо, у березні перевищували середні багаторічні показники.

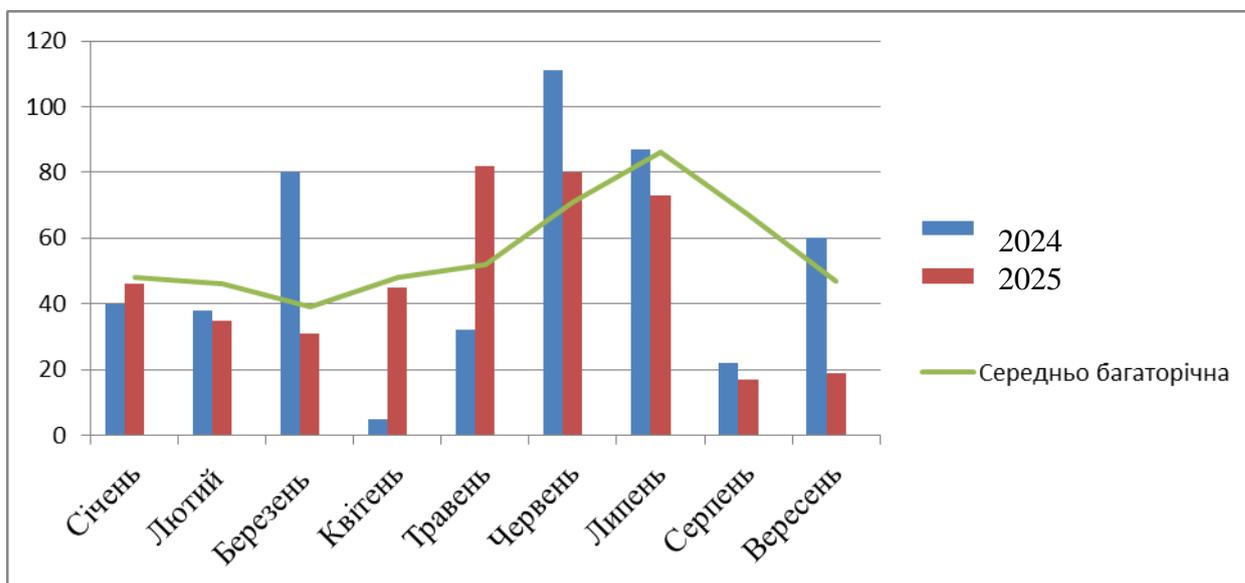
Рис.1

Середньодобова температура повітря в районі проведення досліджень, метеостанція Біла Церква, $^{\circ}\text{C}$



Температурні показники у березні фіксували значно нижчі за норму. Як наслідок обумовило запізнiле танення снігового покриву, надмірне зволоження верхнього шару ґрунту та, як наслідок, запізнення з посівом ранніх зернових культур в порівнянні до середньо багаторічних строків. Тепліші погодні умови квітня ($13,0$, за $8,8^{\circ}\text{C}$) і не дивлячись на недостатню кількість атмосферних опадів $82,0$ мм ($13,0\%$). обумвило активний розмитку рослин озимих культур. Травень місяць став теплішим відповідно до норми. Серпню температуру повітря буловідмічено на рівні $3,8$ градуси ($18,9$) вище до норми ($15,2$). Відповідно до кліматичних показників перехід середніх добових температур повітря через плюс 15 градусів, означає початок метеорологічного літа. Подекадно температура повітря становила – $20,8$; $16,0$; $19,5$ градусів.

Атмосферні опади в районі проведення досліджень, за даними метеостанції, Біла Церква, мм



У першій декаді червня опадів випало менше норми, але температура повітря була вищою за норму на 2,4 градуси. Це призвело до інтенсивного накопичення тепла в ґрунті.

У червні та липні опадів випало більше норми, що суттєво поповнило запаси продуктивної вологи в ґрунті. Середньомісячні температури повітря були вищими за норму відповідно на 2,4 та 2,0 градуси.

Ці дані свідчать про те, що літо 2024 року в районі Білої Церкви було теплим і вологим. Це позитивно вплинуло на розвиток рослинності та сільськогосподарських культур.

У цілому, гідрометеорологічні умови в районі Білої Церкви у першій половині літа 2024 року були сприятливими для розвитку рослинності та сільськогосподарських культур.

Осінь 2024 р. характеризувалась теплою погодою в вересні температура повітря була на рівні 17,1 °С, опадів випало 64 мм при нормі 48 мм., що позитивно впливало на підвищення вологості, у час посіву пшениці озимої.

Весна 2025 року характеризувалась відповідно підвищеними показниками температури, в достатнім вологозабезпеченням, в травні місяці 2023 р. фіксували на 3м мм більше атмосферних опадів.

Літо 2025 року характеризувалось підвищеними температурними показниками та разом з тим спостерігали затяжні зливові дощі, у червні місяці середньодобову температуруотримали на рівні 22,3 за норми 18,4 °С. У липні місяці температурні показники були на рівні середньобагаторічних. Опадів у червні випало 82 мм за норми 72 мм, у липні 78 мм при нормі 85 мм.

Загальні тенденції гідрометеорологічних умов в районі міста Біла Церква у вегетаційний період 2024-2025 років. Температурні показники були дещо підвищеними порівняно з кліматичною нормою. Середньорічна температура повітря становила +11,5°C, що на 0,5°C вище норми. Найвища температура повітря була зафіксована в липні 2024 року і становила +32°C.

Кількість опадів була нерівномірною як за місяцями, так і за роками. У 2022 році кількість опадів була нижче норми, а в 2023 році - вище норми. Середньорічна кількість опадів становила 550 мм, що на 10% вище норми.

Ці дані свідчать про те, що вегетаційний період 2024-2025 років в районі Білої Церкви був теплим і вологим. Однак, нерівномірність розподілу опадів могла призвести до негативних наслідків для розвитку рослинності та сільськогосподарських культур. Наприклад, у періоди посухи рослини могли зазнати зневоднення, а у періоди надмірних опадів могли постраждати від ґрунтової ерозії.

3.4. Матеріали та методика проведення досліджень

Базове насіння (супереліта) за одну добу до сівби за допомогою обприскувача обробляли біопрепаратами згідно схеми досліду, хімічним протруйником за сім діб до сівби. Схемою досліду передбачено вивчення дії біопрепаратів, а саме: контроль – без обробки насіння; обробка насіння Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т); передпосівна обробка насіння Біокомплекс–БТУ (2 л/т) й Органік–баланс (1,5 л/т); вегетаційна обробка в фазі кущення (III е.о.) й виходу рослин у трубку (IV е.о.) Біокомплекс–БТУ (0,8 л/га) й Органік–баланс (0,5 л/га). Для підвищення ефективності використання біопрепаратів застосовували біоприлипач Липосам: обробка насіння – 0,3 л/т, обприскування – 0,5 л/га.

Біокомплекс–БТУ – рідке мікробіологічне добриво на основі консорціуму азотфіксуючих бактерій, фунгіцидних бактерій широкого спектру дії, фосфор- і каліймобілізуєчих ґрунтових бактерій, також містить активні метаболіти, фітогормони, вітаміни, фунгіциди, амінокислоти, макро- й мікроелементи. Забезпечує збалансоване живлення рослин і захист від широкого спектру збудників хвороб без ефекту звикання.

Органік–баланс – рідка концентрована суміш життєздатних й інактивованих мікроорганізмів та їх активних метаболітів, а саме: азотфіксуючі та фосфор-каліймобілізуєчі бактерії, бактерії з фунгіцидними властивостями, що захищають рослини від бактеріальних та грибкових хвороб, інактивовані клітини та їх фрагменти, які сприяють формуванню імунної системи рослин, їх захисної реакції на дію патогенів. Біологічно-активні продукти життєдіяльності бактерій: фітогормони, вітаміни, антибіотики, фунгіциди, ферменти, амінокислоти, а також компоненти поживного середовища (макро-, мікроелементи та органічні джерела живлення).

Липосам – композиція біополімерів природного походження, покращує змочування поверхні листя, в тому числі воскової, гладенької, покращує

засвоєння елементів при позакореновому внесенні, підвищує ефективність дії пестицидів і біопрепаратів.

Схему досліду представлено у таблиці 3.

Табл. 1

СХЕМА ДОСЛІДУ

Фактор А (сорт)	Фактор В (спосіб застосування)
Поліська 90 Аналог	<p>Без обробки (контроль)</p> <p>Обробка насіння (Вітавакс 200 ФФ, Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс);</p> <p>Обприскування у фазу кушення (Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс)</p> <p>Обприскування у фазу виходу рослин у трубку (Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс)</p> <p>Комплекс: обробка насіння; обприскування у фазу кушення, обприскування у фазу виходу рослин у трубку (Біокомплекс–БТУ, Органік–баланс)</p>

Поліська 90 - Оригіна́тор - Інститут землеробства НААН смт. Чабани
 Реєстрація Сорт пройшов державне випробування і занесений до реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні з 1994 року. Зона районування Полісся і Лісостеп України. Господарська і біологічна характеристики Високоврожайний 44,3-75,2 ц/га, середньостиглий. Вегетаційний період 280-285 днів. Середньорослий 98-109см, стійкий до проростання зерна в колосі і полягання. Стійкий до комплексу хвороб і добре пристосований до умов лісостепу і кращих ґрунтів Поліської зони. Відрізняється вдалим сполученням багатьох господарсько-коштовних ознак: урожайність, якість зерна, стійкість до хвороб, полягання, посухи, проростання зерна в колосі, висока морозо- і зимостійкість. Посухостійкість висока. Сорт досить стійкий до проростання на пні, має підвищену стійкість до полягання, опадання 4 бали. Якість зерна Відноситься до групи сильних пшениць. Борошномельні й хлібопекарські властивості зерна гарні: вміст

сирої клейковини 30%; ІДК 70-80 о.а.; загальна оцінка хліба 4,2-4,5 бала. Апробаційні особливості Сорт ставиться до різновиду еритроспермум, колос білий, середньої довжини і щільності, пірамідальної форми. Стебло середньої товщини, міцне. Прапорцевий листок без антоціанової окраски і воскового нальоту. Рослина середньої висоти, близько 105-110 см. Зернівка червона, яйцеподібна, середньої величини. Маса 1000 зерен до 50 г. Агротехнічні вимоги Норма висіву 4-5 млн. схожих насінин на 1 га. Рекомендовані строки посіву в Поліській зоні 10-15 вересня, у Лісостепу - 15-20 вересня.

Аналог - Оригінатор - Інститут землеробства НААН. Напрямок використання: зерновий. Якість: сильний. Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп. Група стиглості: ранньостиглий Урожайність: 60,7 ц/га Зимостійкість (холодостійкість): 8,6 балів (вище середньої) Стійкість до посухи: 8,2 балів Стійкість до полягання: 8,7 балів Стійкість до осипання: 8,2 балів Стійкість до хвороб: середня Тип розвитку – озимий. Куш – прямостоячий, рослини середні за висотою. Прапорцевий листок має слабкий восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабке антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабовиповнена з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно-жовтого кольору, циліндричної форми, середній за щільністю та довжиною із помірним восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска: ланцетної форми, має дуже вузьке та скошене плече, зубець середньо зігнутий та середній за довжиною. На нижній квітковій лусці наявний кіль та гострі вушка. Зернівка червоного кольору, середньої ширини та довжини, має короткий язичок. Рослини заввишки 88 см Рік реєстрації: 2008

Методикою досліджень передбачено проведення фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин; оцінка ступеня стійкості посівів до вилягання впродовж вегетації, ураження хворобами та шкідниками – за «Методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур»; аналіз структури врожаю – за методикою Майсуриана визначивши

наступні показники: густоту рослин та продуктивних стебел перед збиранням на одному квадратному метрі; довжину колосу від основи першого колоска до верхівки; середню кількість зерен у колосі – обмолотом 50 колосків; середню вагу зерна одного колосу.

3.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої

Вибір попередника — це фундамент майбутнього врожаю. Найкращими варіантами є ті культури, що рано звільняють поле, як-от горох, соя або ріпак. Вони залишають після себе накопичений азот та чистий від бур'янів ґрунт, що дає пшениці фору на старті.

Підготовка ґрунту має бути спрямована на максимальне збереження вологи, особливо в умовах посушливої осені. Застосування дискового лущення або культивації дозволяє створити ідеальне насінневе ложе. Важливо, щоб верхній шар був дрібногрудкуватим, що забезпечить рівномірне загортання насіння.

Система удобрення починається ще до посіву. Внесення фосфорно-калійних добрив під основний обробіток стимулює розвиток потужної кореневої системи. Це критично важливо для того, щоб рослина змогла пережити зимові морози та ранньовесняні перепади температур.

Підготовка насіння обов'язково включає протруювання сучасними фунгіцидними та інсектицидними препаратами. Це захищає молоді проростки від сажкових хвороб, корневих гнилей та ґрунтових шкідників, які можуть знищити до 30% потенційного врожаю ще до появи сходів.

Терміни сівби визначають, у якій фазі пшениця піде у зиму. Оптимальним вважається період, коли до настання стійких морозів залишається 40–50 днів вегетації. За цей час рослина має сформувати 2–4 продуктивні стебла, що є запорукою високої витривалості.

Норма висіву та глибина загортання залежать від сорту, типу ґрунту та вологості. Зазвичай висівають від 4 до 5,5 млн схожих насінин на гектар. Глибина 3–4 см є оптимальною для швидкої появи дружніх сходів, але за умови сухого ґрунту її можна збільшити до 5 см.

Осінній догляд часто ігнорують, проте він є ключовим для боротьби зі злаковими бур'янами та падалицею попередника. Вчасне внесення гербіцидів восени знімає конкуренцію за світло та поживні речовини, дозволяючи пшениці зміцніти перед зтяжним зимовим спокоєм.

Зимівля та загартовування відбуваються за рахунок накопичення цукрів у вузлі кушення. Чим вища концентрація цих речовин, тим нижчу температуру здатна витримати рослина. Сніговий покрив слугує природною «ковдрою», захищаючи посіви від вимерзання під час сильних морозів.

Весняне відновлення вегетації вимагає негайного втручання агронома. Перше підживлення азотом по «мерзлоталому» ґрунту дає рослинам енергію для швидкого старту. Це особливо важливо для слабких посівів, які потребують стимуляції додаткового кушення.

Захист у період трубкування спрямований на збереження прапорцевого листка — головного «двигуна» фотосинтезу. Фунгіцидна обробка на цьому етапі запобігає розвитку борошнистої роси, септоріозу та іржі, що безпосередньо впливає на масу тисячі насінин.

Боротьба зі шкідниками під час колосіння та наливу зерна є фінальним етапом захисту. Клоп-черепашка, попелиці та трипси можуть не лише знизити вагу зерна, а й суттєво зіпсувати хлібопекарські властивості клейковини, переводячи пшеницю з продовольчої у фуражну категорію.

Збирання врожаю проводять при досягненні повної стиглості та вологості зерна 14–15%. Затримка навіть на тиждень призводить до осипання та втрати якості. Чітко налаштований комбайн та оперативна логістика завершують річний цикл агротехнічних робіт.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив допоміжних продуктів в органічному виробництві на показники якості насіння та коефіцієнт продуктивного кушення пшениці озимої

Аналіз експериментальних даних досліджень за 2024 –2025 рр., щодо вивчення впливу передпосівної обробки насіння на посівні якості та біологічні показники, свідчить про ефективність дії біопрепаратів Біокомплекс–БТУ та Органік–баланс на насінневий матеріал пшениці озимої (табл. 2).

Таблиця 2

Посівні якості насіння озимих культур залежно від обробки біопрепаратами та протруйника, середнє за 2024–2025 рр.

Варіанти обробки	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Кількість зародкових корінців, шт
Аналог				
Контроль (без обробки)	75	90	93	5,1
Вітавакс 200 ФФ	77	93	94	5,3
Біокомплекс– БТУ	78	96	96	5,5
Органік– баланс	78	98	95	5,4
Поліська 90				
Контроль (без обробки)	74	91	91	4,8
Вітавакс 200 ФФ	75	92	93	5,1
Біокомплекс– БТУ	79	96	95	5,2
Органік– баланс	78	96	97	5,4
<i>НІР₀₅</i>	2,8	2,9	2,2	0,4

Так, в лабораторних умовах, при застосуванні даного заходу в сортів пшениці озимої підвищувалась активність кильчення (на 3,7–4,7 % та 4,3–6,3 %), енергія проростання (на 2,3–3,7 % та 3,6–4,3 %), лабораторна схожість

(на 2,3–3,0 % та 3,4–4,0 % відповідно порівняно з контрольним варіантом, залежно від біопрепарату та сорту. Так на контрольних варіантах у сорту Поліська 90 активність кільчення була на рівні 74%, а у сорту Аналог 75 %, за застосування хімічного протруйника Вітавакс 200 ФФ, обумовило підвищення даного показника до 75 – 77 %. Слід відмітити що за застосування біологічних препаратів Біокомплекс–БТУ та Органік–баланс даний показник зріс до 78-79 %.

При цьому в обробленого насіння біологічними препаратами зростала кількість зародкових корінців, порівняно з контролем, на 0,4–0,6 шт. (НІР₀₅ – 0,3 шт.) у сортів пшениці озимої. Це має особливо велике значення на початку вегетації озимих культур, коли за дефіциту вологи в рослин часто не утворюються вторинні корені або вони не проникають глибше орного шару.

Лабораторна схожість на контрольних варіантах була на рівні 92 – 93 %, за застосування біологічних препаратів даний показник зріс до 95-96 %, за використання хімічного протруйника цей показник був на рівні 94 %.

Характеризуючи польову схожість слід відмітити на контрольних варіантах даний показник був на рівні 360 – 363 шт/м², за обробки насіння хімічним протруйником Вітавакс польова схожість підвищувалась до 372 – 375 шт/м², за обробки насіння біологічними препаратами БТУ та Органік баланс показник становив цей становив 364 – 370 шт/м².

Відповідно порівнюючи польову схожість по сортах слід відміти, що краще себе зарекомендував сорт Аналог на варіанті з комплексним застосуванням біологічного препарату БТУ – 374 шт/м², за вирощування сорту Поліська 90 польова схожість була на рівні 368 шт/м².

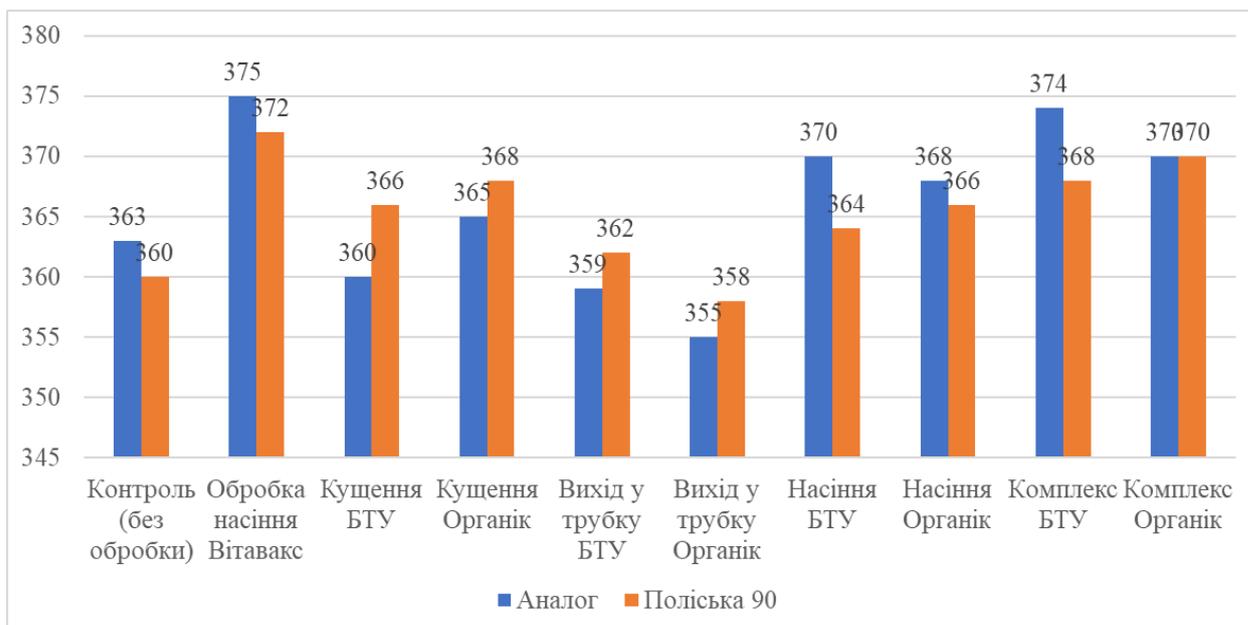


Рис 3. Польова схожість насіння сортів пшениці озимої, шт/м², середнє за 2024 – 2025 рр.

Польова схожість насіння показує здатність насіннєвого матеріалу формувати вегетативні органи в природних умовах. Кількість рослин на одиниці площі є одним з ефективних діючих факторів, що регулює використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, формування врожаю.

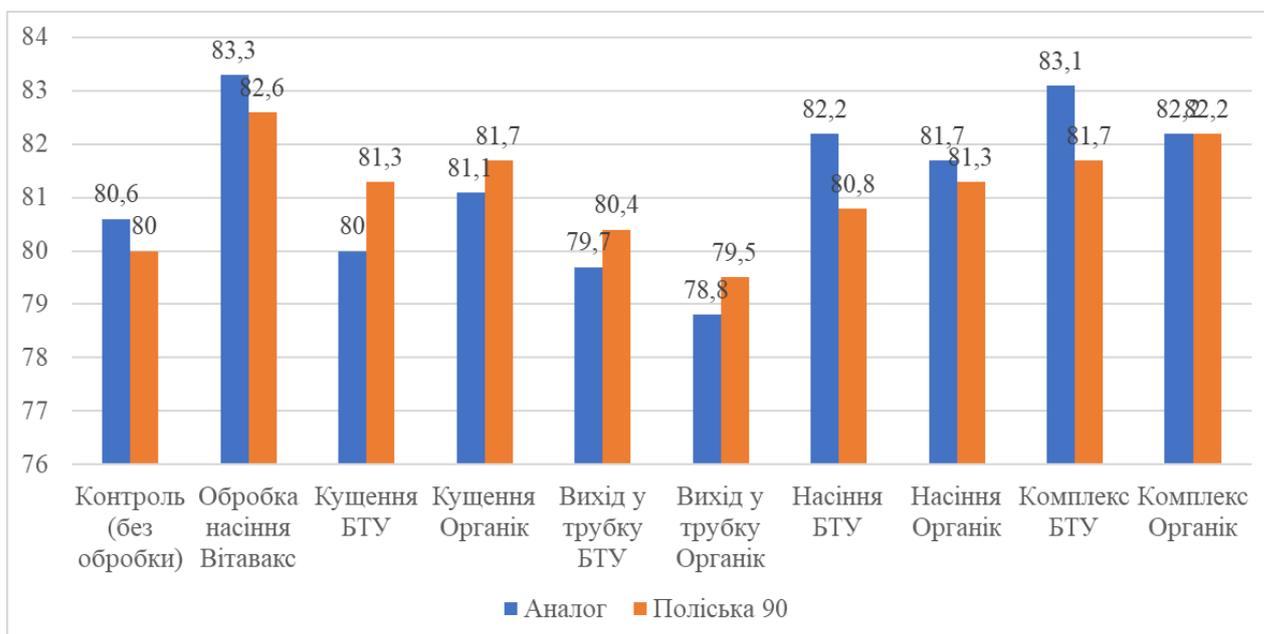


Рис 4. Польова схожість насіння сортів пшениці озимої, %, середнє за 2024 – 2025 рр.

Найбільша густина рослин перед збиранням, за дворічними даними,

зафіксована на тих варіантах, де використовували передпосівну обробку насіння (табл. 3). В середньому густота рослин була більшою на та на 16–18 шт/м² рослин відповідно порівняно з контролем, залежно від сорту.

Табл. 3

Густота та коефіцієнт продуктивного кушення пшениці озимої залежно від ДП, сорту та протруйника, середнє за 2024–2025 рр.

Варіанти обробки	Густота перед збиранням, шт./м ²		Коефіцієнт продуктивного кушення
	рослин	продуктивних стебел	
Аналог			
Контроль (без обробки)	222	447	2,10
Обробка насіння Вітавакс	227	494	2,16
Кушіння БТУ	228	477	2,13
Кушіння Органік	222	471	2,44
Вихід у трубку БТУ	232	464	2,19
Вихід у трубку Органік	225	451	2,07
Насіння БТУ	233	474	2,05
Насіння Органік	235	464	2,04
Комплекс БТУ	241	532	2,22
Комплекс Органік	235	500	2,17
Полеська 90			
Контроль (без обробки)	233	504	2,14
Обробка насіння Вітавакс	230	511	2,21
Кушіння БТУ	231	533	2,34
Кушіння Органік	235	521	2,21
Вихід у трубку БТУ	234	510	2,14
Вихід у трубку Органік	230	512	2,22
Насіння БТУ	237	509	2,14
Насіння Органік	239	511	2,13
Комплекс БТУ	239	545	2,28
Комплекс Органік	242	532	2,19
<i>НІР₀₅</i>	<i>11</i>	<i>20</i>	<i>0,04</i>

У формуванні кінцевої продуктивності культур особливе важливе значення належить густоті продуктивного стеблостою, яка визначається щільністю рослин, а для зернових культур – ще і продуктивним кушенням. Коефіцієнт продуктивного кушення варіював від 2,00 до 2,30 – одиниць. Коефіцієнт продуктивного кушення найвищий на варіантах, де проводилось

обприскування посівів у фазі весняного кушення рослин, залежно від біопрепарату. Це свідчить про ефективність живлення рослин у цій фазі для пшениці озимої. Вегетаційна обробка у фазі виходу рослин в трубку та комплексне застосування також забезпечила у зростання цього показника за рахунок формування продуктивного стеблостою, залежно від сорту та біопрепарату. У варіанті з безпосередньо передпосівною обробкою насіння біопрепаратами зафіксовано найменший показник коефіцієнту продуктивного кушіння у обох сортів, що прямо пов'язано з густиною рослин перед збиранням.

Найбільшу густоту продуктивних стебел, за дворічними даними, на час збирання забезпечив варіант з комплексним застосуванням біопрепаратів Біокомплекс–БТУ та Органік–баланс. У сорту Аналог (534 та 509 шт/м²), сорту Поліська 90 (545 та 532 шт/м²), що перевищило контроль відповідно на 63–88 та 28–41 шт/м².

4.2. Продуктивність пшениці озимої залежно від способів використання біопрепаратів

За результатами вивчення середніх за 2024–2025 рр. показників урожайності пшениці озимої, чітко простежується ефективність використання біопрепаратів Біокомплекс–БТУ й Органік–баланс, особливо за комбінованого застосування препаратів шляхом обробки насіння перед сівбою та дворазового обприскування посівів у фазах весняного кушення та виходу рослин у трубку (рис. 5).

Так за комплексного застосування Біокомплекс–БТУ отримали збільшення показника врожайності порівняно з контролем на 0,39–0,48 т/га, за застосування Органік баланс було зафіксовано підвищення врожайності на 0,39 – 0,43 т/га.

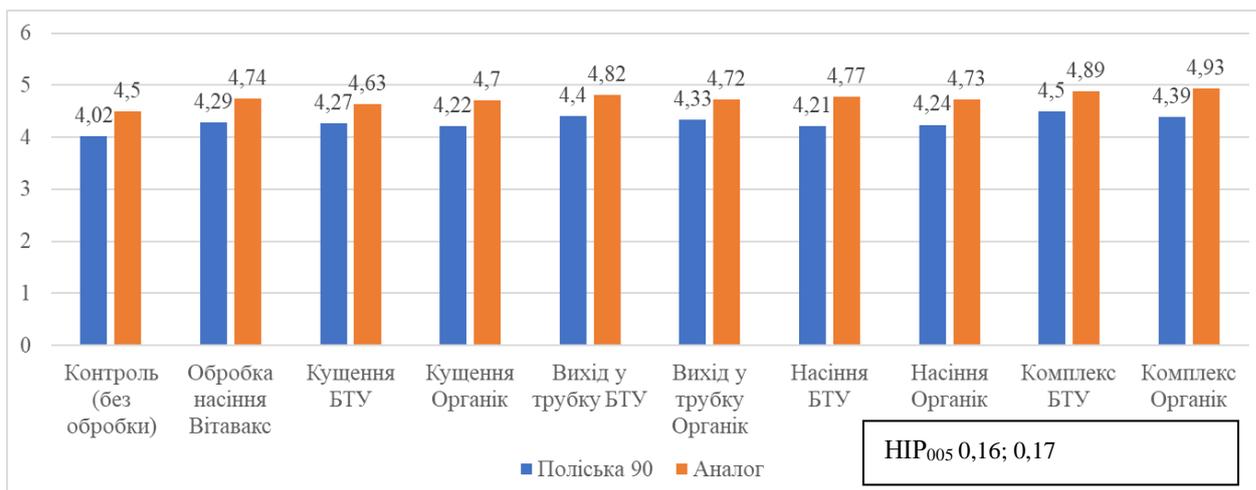


Рис 5. Врожайність пшениці озимої, залежно від сорту та біопрепаратів, т/га, середнє за 2024-2025 рр.

За обробки лише насіння біопрепаратами отримали врожайність на рівні 4,21 – 4,33 т/га у сорту Поліська 90 та 4,73 - 4,77, у сорту Аналог, порівняно на контрольних варіантах рівень врожайності становив 4,02 – 4,5 т/га.

За обробки насіння хімічним протруйником Вітавакс 200 ФФ, рівень врожайності фіксували 4,29 – 4,74 т/га, що на 0,24 – 0,27 т/га більше порівняно з контрольними варіантами. Істотної різниці між обробкою насіння хімічним протруйником та біопрепаратами не відмічено.

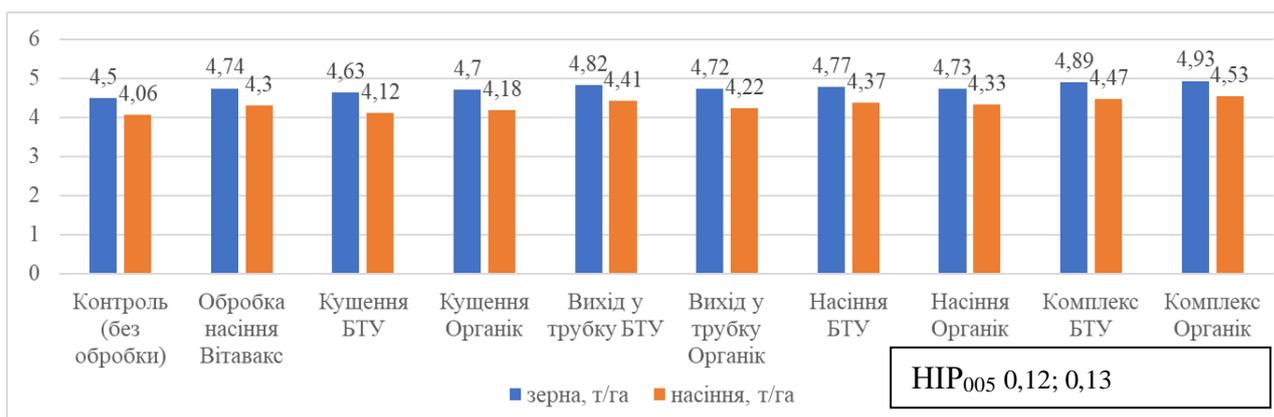


Рис 6. Продуктивність пшениці озимої сорту Аналог, залежно від біопрепаратів та способів їх застосування, середнє за 2024–2025 рр.

Вихід насіння у сорту Аналог був на рівні 4,06–4,53 т/га (рис. 5), за застосування хімічного протруйника Вітавакс 20 ФФ, вихід насіння на рівні 4,3 т/га.

За обробки рослин пшениці озимої у фазу кушення біопрепаратами отримали збільшення виходу насіння на 1,06 – 0,12 т/га, що свідчить про неістотне підвищення показника порівняно з контрольними варіантами.

За обробки пшениці озимої лише у фазу виходу у трубку біопрепаратами отримали вихід насіння на рівні 4,22 – 4,41 т/га, що на 0,16 – 0,35 більше порівняно з контролем.

В результаті проведених досліджень протягом 2019 – 2020 рр., слід відмітити що за комплексного застосування біопрепаратів на посівах пшениці озимої сорту Аналог отримали максимальні показники виходу насіння 4,47 – 4,53 т/га, порівняно з контролем 4,06 т/га, тобто на 0,41 - 0,47 т/га більше.

Рівень виходу насіння пшениці озимої у сорту Поліська 90 був на рівні 3,7 – 4,11 т/га. Слід відмітити подібну тенденцію приросту виходу насіння залежно від дії біопрепаратів з сортом Аналог. Так максимальний показник виходу насіння отримали за комплексного застосування біопрепаратів, що становив 4,03 – 4,11 т/га, порівняно з контролем 3,7 т/га (рис. 5).

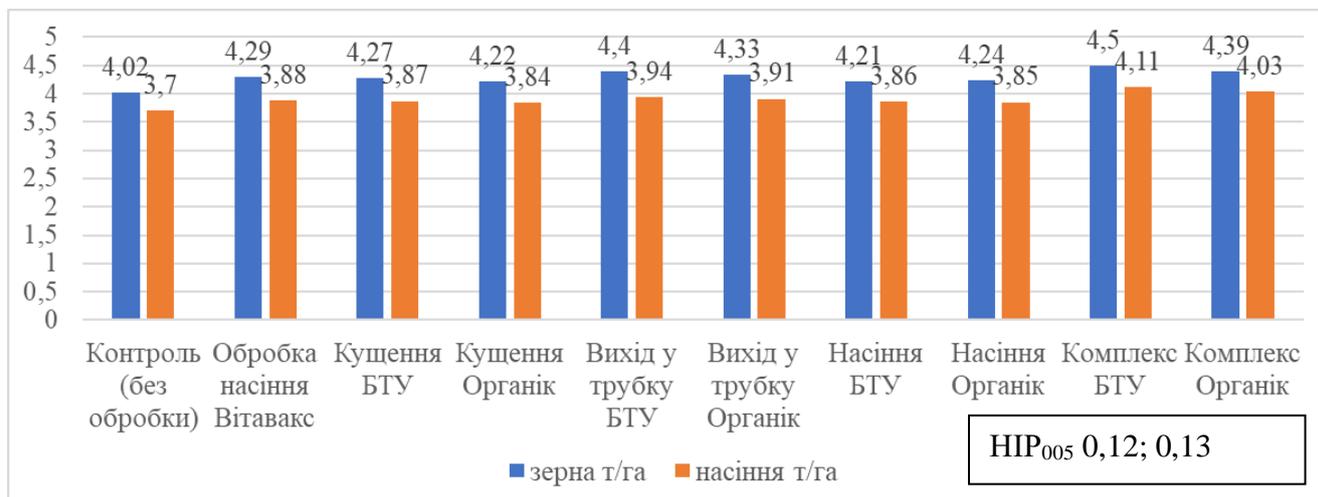


Рис 7. Продуктивність пшениці озимої сорту Поліська 90, залежно від біопрепаратів та способів їх застосування, середнє за 2024–2025 рр.

Порівнюючи рівень продуктивності пшениці озимої сортів Аналог та Поліська 90 слід відмітити, що вищі показники врожайності та виходу насіння отримали у сорту Аналог 4,5 – 4,93 т/га, вихід зерна та 4,06 – 4,53

т/га вихід насіння. За вирощування сорту Поліська 90 врожайність зерна отримали на рівні 4,02 – 4,5, та насіння 3,7 – 4,11 т/га.

У період вегетації нами проводився фіто-санітарний моніторинг посівів пшениці озимої. Потрібно відзначити, що отримані результати по варіантах обробітку біопрепаратами в межах культури різнились не суттєво. Заселеність рослин шкідливими організмами була в межах економічного порогу шкодочинності (ЕПШ). В період весняно-літньої вегетації спостерігалось ураження рослин сортів пшениці озимої борошнистою россою та бурою іржею листків. Серед шкідливих комах переважали п'явиці, трипси, клоп-шкідлива черепашка та хлібний жук. Загалом фітосанітарні умови вегетаційного періоду були сприятливими для формування врожаю зерна та насіння культури.

4.3. Економічна оцінка вирощування пшениці озимої залежно від сортових особливостей та Допоміжних продуктів

В сучасних економічних умовах для аграрного товаровиробника України головною проблемою є створення оптимальних регіональних систем землеробства, які адаптовано до природного середовища й ринкових умов господарювання. У насінництві невід'ємним елементом подальшого розвитку виробництва є підвищення врожайності насіння з метою отримання прибутку, при цьому важлива роль відводиться посівним якостям добазового та базового насіння. Економічну ефективність характеризує система показників, які дають можливість оцінити ефективність технологій вирощування польових культур. Вони визначаються розрахунковим методом за технологічними картами, які відображають перелік робіт і витрат на вирощування культур. Економічна ефективність в умовах ринку – це прибутковість виробництва, вона виявляється через співвідношення результатів і витрат. Економічна оцінка дає можливість визначити найбільш раціональні прийоми вирощування польових культур. Найважливіший показник відображення рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є врожайність. Від правильного планування і прогнозування

рівня урожайності сільськогосподарських культур багато в чому залежить від якості планового економічного рівня таких категорій, як: собівартість, рентабельність та інші економічні показники. Тому врожайність відіграє одну з найважливіших ролей, і виробник сільськогосподарської продукції повинен прагнути до постійного підвищення врожайності культур (рис. 8).

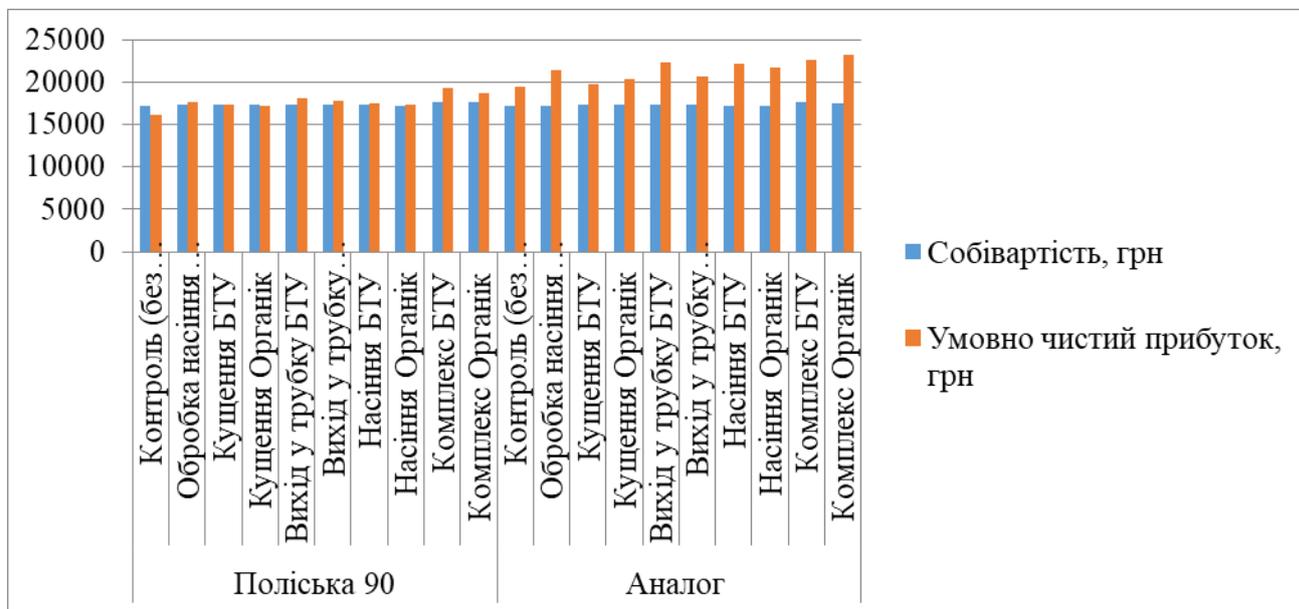


Рис. 8. Економічна ефективність вирощування насіння еліти пшениці озимої залежно від обробки біопрепаратами та протруйником, середнє за 2024–2025 рр.

При розрахунках показників економічної ефективності взяті середні ціни за 2020 рік: насіння еліти пшениці озимої – 9000 грн/т, насіння супереліти 10500 грн/т. Вартість біопрепаратів: Біокомплекс–БТУ – 190 грн/л; Органік–баланс – 230 грн/л. Вартість біоприлипача Ліпосам – 100 грн/л, протруйника Вітавакс 200 ФФ – 250 грн/л. Обробка насіння: Вітавакс 200 ФФ – 2,5 л/т.; Біокомплекс–БТУ – 2 л/т.; Органік-баланс – 1,5 л/т. Обприскування посіву: Біокомплекс–БТУ – 0,8 л/га.; Органік-баланс – 0,5 л/га. Біоприлипач Ліпосам: обробка насіння – 0,3 л/т.; обприскування – 0,5 л/га.

Характеризуючи економічну ефективність вирощування пшениці озимої залежно для отримання насіння еліти, слід відмітити, що найвищий показник умовно чистого прибутку отримали за комплексного застосування біопрепаратів у сорту Поліська 90 18661 – 19300 грн, та у сорту Аналог 22614 – 23235 грн.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що передпосівна обробка насіння пшениці озимої біопрепаратами Біокомплекс–БТУ (2 л/т) і Органік–баланс (1,5 л/т) забезпечує ріст показників посівних якостей насіння (енергії проростання, лабораторної схожості), в середньому 3,9–3,7 % відповідно.

2. За комплексного застосування Біокомплекс–БТУ отримали збільшення показника врожайності порівняно з контролем на 0,39–0,48 т/га, за застосування Органік баланс було зафіксовано підвищення врожайності на 0,39 – 0,43 т/га.

3. Характеризуючи економічну ефективність вирощування пшениці озимої залежно для отримання насіння еліти, слід відмітити, що найвищий показник умовно чистого прибутку отримали за комплексного застосування біопрепаратів у сорту Поліська 90 18661 – 19300 грн, та у сорту Аналог 22614 – 23235 грн.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Впровадження у виробництво передпосівної обробки насіння озимої пшениці біопрепаратами Біокомплекс–БТУ (2 л/т) та Органік–баланс (1,5 л/т) є високоефективним технологічним заходом, що дозволяє підвищити енергію проростання та схожість насіння на 3,7–3,9%, забезпечити стабільну прибавку врожайності в межах 0,39–0,48 т/га та суттєво наростити економічну рентабельність вирощування елітного насіннєвого матеріалу, досягаючи рівня умовно чистого прибутку до 19 300 грн/га для сорту Поліська 90 та до 23 235 грн/га для сорту Аналог.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лебідь Є.М. Зернове виробництво Дніпропетровщини: стан і перспективи розвитку. Бюлетень Інституту зернового господарства 2006. № 28–29. С. 143–150.
2. Плотнікова М.Ф. Методика оцінки ефективності зернової галузі. Вісник аграрної науки. 2006. № 1. С. 75–77.
3. Лебідь Є.М. Фактор науки в проблемі виробництва зерна. Вісник аграрної науки. 2006. № 3-4. С. 40–42.
3. Вражнов А.В. Качество зерна и технология. Зерновое хозяйство. 2003. № 5. С. 2–5.
4. Панченко І.А. Взаємозв'язок фізичних і біохімічних показників якості зерна пшениці. Селекція і насінництво. 2001. № 2. С. 15–19.
5. Жемела Г.П., Сидоренко А.В., Кулик М.І. Роль погодних факторів у поліпшенні якості зерна озимої пшениці. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. № 2. С. 16–22.
6. Демидов О., Гаврилюк М.І., Федоренко В.І. Зерно високої якості. Аграрний тиждень. 2010. № 15. С. 7–8.
7. Ярошенко С.С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. № 2. С. 137–139.
8. Шакалій С.М. Ефективність елементів біологізації технології вирощування пшениці озимої в лісостеповій зоні України., 2020р. Таврійський науковий вісник № 112. С. 174 – 180
9. Мудрак А.А., Філатов В.О., Нестор С.М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф. 5–6 лист. 2015 р. Кіровоград, 2015. С. 26–28.
10. Антал Т.В. та ін. Польова схожість та урожайність пшениці твердої ярої та

м'якої при застосуванні мінеральних добрив в умовах Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 4. С. 36–39.

11. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія. 2018. № 22(1). С. 332–339.

12. Лозінський В.М., Бурденюк-Тарасевич Л.А. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивної кущистості *T. Aestivum* L. Озимої за гібридизації різних екотипів. Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., 15 лют. 2018 р. Біла Церква БНАУ, 2018. С. 17–18.

13. Уліч Л.І. Оптимізація використання сортів озимої пшениці м'якої. Вісник аграрної науки. 2006. № 6. С. 31–34.

14. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: навчальний посібник. М.А. Білоножко та ін.; за ред. М.А. Білоножко. Київ : Вища школа, 1990. С. 23, 29.

15. Рослинництво : підручник. О.І. Зінченко та ін.; за ред. О.І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 210–219.

16. Дмитренко П.О., Витриховський П.І. Удобрення та густина посіву польових культур. Київ : Урожай, 1975. 248 с.4. Сорт КВС МАГНІФІКО (жито озиме, жито посівне). Аграрії разом. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/kvs-magnifiko>.

17. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та аргохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : НІЧЛАВА, 2005. С. 17, 237, 239.

18. Вплив азотних добрив на продуктивність та якість зерна. Л.Ф. Демешев та ін. Агронімія. 2005. № 3. С. 16–18.7. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник за ред. В.О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.

19. Бараболя О.В. Вплив попередників на урожайність та якість зерна сортів

пшениці м'якої озимої. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2001. Вип. 76. С. 102–106.

20. Липчук В., Малаховський Д. Структурні зміни у зерновиробництві: регіональний аспект. Аграрна економіка. 2016. Т. 9. № 3–4. С. 53–60.

21. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій. Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.

22. Коваленко А.М., Кіріяк Ю.П. Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування Укра-їни. 2018. No URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_5_23.5.

23. Ярчук І.І. Вплив гідротермічних і агротехнічних факторів на урожайність озимої пшениці. Таврійський науковий вісник. 2001. Вип. 18. С. 52–57

24. Коломієць Л.А. Формування адаптивних ознак міжсортівими гібридами озимої пшениці (*Triticum Aesticum* L.). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2007. No 6. С. 26–34.

25. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Пічура В.І. Аналіз формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від біопрепаратів і кліматичних умов. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 82. С. 11–18.

26. Герман М.М. Поліпшення посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. No 4. С. 54–57.

27. Анішин Л., Анішин С. Вплив біостимуляторів на врожай і якість озимої пшениці. Новини захисту рослин. 1999. No 7–8. С. 29–30.

28. Базалій В.В., Малигін Б.В., Дудяєва О.А. Магнітно-імпульсна обробка насіння як метод підвищення врожайності зернових культур. Таврійський науковий вісник. 2011. Вип. 76. С. 3–10.1

29. Пономаренко С.П. Регулятори росту. Екологічні аспекти застосування. Захист рослин. 1999. No 12. 15 с.12. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Резерв

пшеничної ниви. Біостимулятори росту нового покоління. Захист рослин.1997. No 10. 21 с.

30. Каленська С.М., Гордина О.Ю. Закономірності розвитку пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. Новітні агротехнології. 2022. Т. 10. No 3. URL: <https://doi.org/10.47414/na.10.3.2022.270488>.

31. Трибель С.О., Гетьман М.В., Андрущенко А.В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. К.: Колобіг, 2010. 392 с.

32. Підпригора В.С., Писаренко П.В. Практикум з наукових досліджень в агрономії. Полтава, 2003. 138 с.

33. Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S.J., Esker, P., McRoberts, N., and Nelson, A. The global burden of pathogens and pests on major food crops. Nat. Ecol. Evol. 3, 430–439. doi: 10.1038/s41559-018-0793-y 4.

34. Скок С.В. Використання біологічних технологій вирощування сільськогосподарських культур для підвищення еколого-економічної ефективності аграрного виробництва. Таврійський науковий вісник. 2022. No 128. С. 403–411. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.56>

35. Лапчинський В.В. Оцінювання ефективності органічних методів у вирощуванні зернових культур за умови зміни клімату. Лапчинський В.В., Кисельов О. М., Лакуста А. А. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 4 (49) 2025. С. 79 – 85

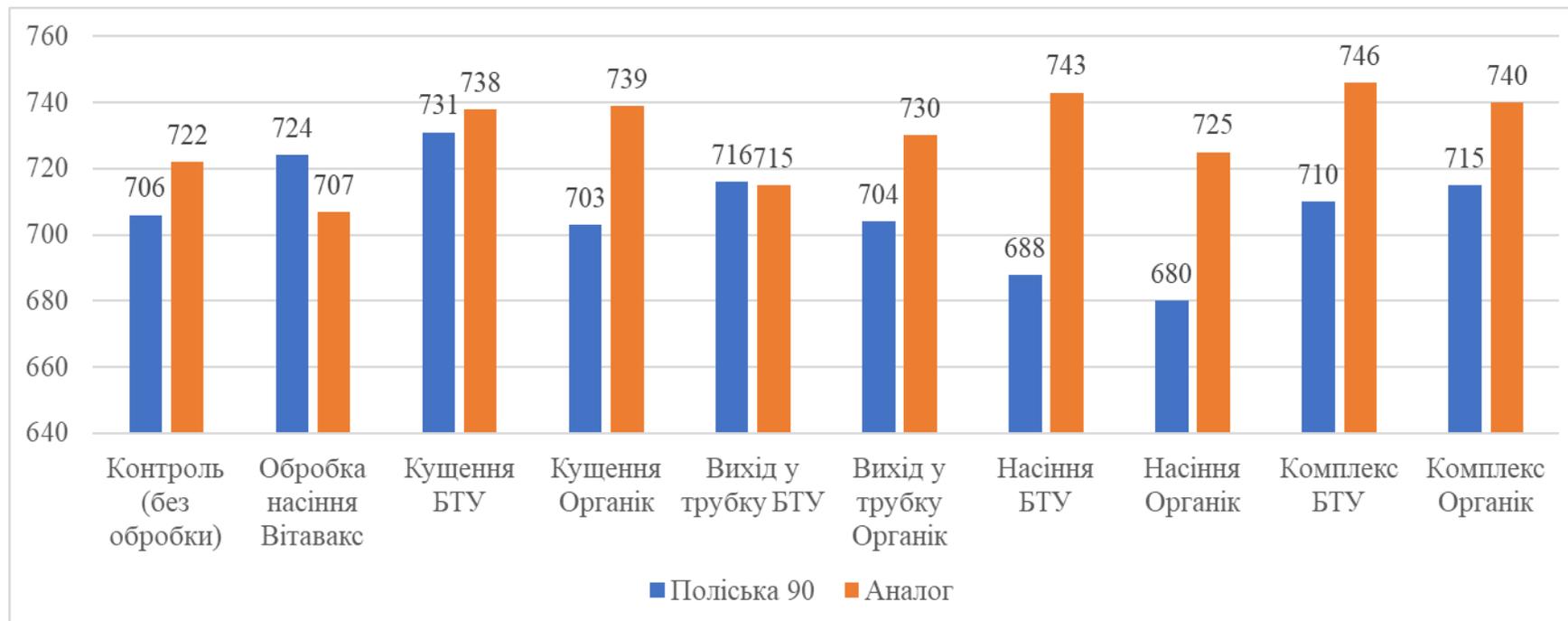
36. Зайцева Т.М. Використання технологій ефективних мікроорганізмів у органічному виробництві рослинницької продукції. Зайцева Т.М., Ткачук О.П. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука». 1 листопада 2018 року, ДУ «НМЦ «Агроосвіта», Київ. - Київ : «Агроосвіта», 2018. С. 98 – 100

37. Коломієць Л.П., Шевченко І.П., Повидало М.В., Терещенко О.М. Ефективність вирощування зернових культур за органічного землеробства на схилових агроландшафтах//Вісник аграрної науки, 2022. №8(83). С. 28.

38. Поліщук М.І., Мачок І.О. Вплив зелених добрив на фізико-хімічні показники чорнозему опідзоленого в умовах зміни клімату Правобережного Лісостепу України. Сільське господарство та лісівництво. 2024. № 1 (32). С. 76–92. DOI: 10.37128/2707-5826-2024-1-7
39. Мельниченко С.Г., Богадьорова Л.М. Просторові відмінності у спеціалізації рослинницького комплексу України. Таврійський науковий вісник. 2022. № 128. С. 138–144. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.19>
40. Бойко П. І., Коваленко Н. П. Удосконалення технологій вирощування високопродуктивних сортів пшениці озимої у науково обґрунтованих сівозмінах в умовах зміни клімату. Наукові доповіді НУБіП України. 2024. Т.20, № 1(107). DOI: [https://doi.org/10.31548/dopovidi.1\(107\).2024.012](https://doi.org/10.31548/dopovidi.1(107).2024.012).
41. Макаренко Н.А. Системи удобрення та захисту сільськогосподарських рослин в органічному виробництві України. Н.А. Макаренко, А.В. Мала, В. І. Бондарь. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 5 (47). – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2014_5/14.pdf
42. Амонс С.Е. Стан та перспективи розвитку виробництва органічної продукції в Україні. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 22. С. 221- 236.
43. Городиська І.М. Роль біологічних препаратів у органічному землеробстві. Городиська І.М., Терновий Ю.В., Чуб А.О. Збалансоване природокористування, 2018 - № 2/2018. С. 54 – 58.
44. Кіщук С. Розвиток органічного землеробства в Україні та у світі. С. Кіщук, В. Громитко, В. Яворів. Техніка і технології АПК. - 2013. - № 7. - С. 44–46.
45. Перелік допоміжних продуктів та методів дозволених для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог органічних стандартів Європейського Союзу. Галашевський С.О., Гавран І.І., Єзерковська Л.В. та ін.. Київ, 2024. 10 видання. 180 с.

Додатки

Натура зерна пшениці озимої залежно від сортових особливостей та біопрепаратів, середнє за 2022 – 2023 рр.



Додаток Б (розвиток рослин фаза кушення)



Контроль



БТУ-комплекс



Органік Баланс