

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ СУЧАСНИХ СОРТІВ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПРИСАМАР'Є» САМАРІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Анатолій БІЛЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Владислав ГОРЦАР

Дніпро 2025

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Біленко Анатолію Ігоровичу

- 1. Тема роботи:** «Оптимізація мінерального живлення сучасних сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Самарівського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру** «12» грудня 2025 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Самарівського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)**
 - врожайність пшениці озимої сортів Богдана, Подолянка залежно від використання систем мінерального живлення і органімінерального добрива
 - фенологічні показники впродовж вегетації
 - аналіз показників структури урожаю пшениці
 - якість зерна пшениці за варіантами дослідів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці, що демонструють характеристики ґрунту із ключовими показниками його родючості та структуру посівних площ ТОВ «Присамар'є»;
- таблиці з результатами проведених досліджень;
- аналіз даних про стан охорони праці і виробничий травматизм у господарстві;
- таблиця, що відображає економічну ефективність вирощування пшениці озимої за результатами дослідження.

6. Дата видачі завдання: 29.04.2025

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доц. Владислав ГОРЦАР

Завдання прийняв
до виконання

_____ Анатолій БІЛЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	травень-червень	виконано
2	Характеристика умов проведення дослідів	червень	виконано
3	Експериментально-дослідна частина	липень-вересень	виконано
4	Економічна ефективність результатів	жовтень	виконано
5	Аналіз безпеки праці в господарстві	листопад	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	листопад-грудень	виконано

Здобувач _____ Анатолій БІЛЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Владислав ГОРЦАР

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Об’єкт та предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	30
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	34
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	63
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	66
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар’є»	66
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	66
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	68
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	68
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Оптимізація мінерального живлення сучасних сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є» Самарівського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота обсягом 74 сторінки охоплює огляд літератури, характеристику умов досліджень, методику й результати експериментів із впливу мінерального живлення та Гросфілд Аміно Плюс на сорти Богдана й Подолянка, економічну оцінку технологічних рішень, питання охорони праці та завершальні висновки з практичними рекомендаціями.

У роботі подано 20 таблиць, що відображають основні кількісні показники, та використано 27 джерел науково-практичної літератури.

Дослідження були спрямовані на оцінку впливу системи мінерального живлення, доз органомінерального препарату Гросфілд Аміно Плюс та сортових особливостей на формування продукційного процесу пшениці озимої в умовах Північного Степу України. У досліджах використано сорти Богдана та Подолянка, два рівні живлення (контроль та $N_{60}P_{60} + KAC$), а також три варіанти органомінерального підживлення: без обробки, 0,8 і 1,2 л/га. Встановлено, що поєднання збалансованого мінерального живлення з підвищеною нормою Гросфілд Аміно Плюс істотно підсилює реалізацію потенціалу сортів, сприяє зростанню продуктивної кущистості, маси 1000 зерен та врожайності, особливо за умов дефіциту вологи.

Ключові слова: пшениця озима, сорти Богдана і Подолянка, мінеральне живлення, $N_{60}P_{60}$, КАС, Гросфілд Аміно Плюс, урожайність, структура врожаю, якість зерна, економічна ефективність.

ВСТУП

Пшениця озима залишається однією з ключових культур світового землеробства. Вона формує базу продовольчої безпеки, визначає експортний потенціал і багато в чому задає економічний ритм аграрних регіонів. Для України, особливо для степових областей, ця культура є стратегічною: її стабільний урожай гарантує і внутрішні потреби, і присутність на міжнародних ринках.

Серед усіх елементів технології вирощування саме система удобрення сьогодні відіграє вирішальну роль. На фоні кліматичних коливань, нестачі вологи та зростання вартості ресурсів питання раціонального живлення виходить далеко за межі агрономії — воно визначає економічну стійкість господарств. Мінеральні добрива, мікроелементні суміші та органомінеральні препарати стають інструментами, що дозволяють рослині максимально використати потенціал ґрунту та краще протистояти стресам.

Пшениця озима має біологічну перевагу над ярою формою: вона використовує осінньо-зимовий період для формування кореневої системи та нагромадження пластичних речовин. Але реалізація цього потенціалу напряду залежить від рівня забезпечення поживними елементами. Досвід господарств показує: різниця між полем із продуманою системою живлення й полем зі спрощеною схемою може досягати тонни й більше, навіть у межах одного масиву [1].

Для Північного Степу, з його різко змінними умовами, дефіцитом опадів і строкатою структурою ґрунтів, питання оптимізації живлення набуває особливої актуальності. Тут кожен елемент — від дози основного удобрення до позакореневих підживлень — впливає на здатність рослини пережити зиму, сформувати продуктивний стеблостій і зберегти врожай у стресових умовах весни.

Попри наявність загальнодержавних рекомендацій, технологічні рішення потребують адаптації до конкретного ландшафту, типу ґрунту й гідротермічного режиму. Самарівський район Дніпропетровської області — саме та територія, де поєднання кліматичного ризику та високої інтенсивності землеробства вимагає точних локальних напрацювань. Однозначні рецепти тут рідко працюють: важливо враховувати і сортові особливості, і баланс азоту, фосфору та мікроелементів, і можливості господарства щодо застосування біостимуляторів.

Саме тому постає потреба у цілеспрямованих дослідженнях, що оцінюють сумісну дію сортового фактора, мінерального живлення та органомінерального підживлення. Оптимальне поєднання цих ланок формує продуктивний стеблостій, покращує ефективність фотосинтезу й дає змогу отримувати стабільні врожаї навіть у роки з жорсткими кліматичними сценаріями.

Таким чином, уточнення системи удобрення для конкретних умов Північного Степу — це не лише теоретичне завдання, а й практично значуща проблема, розв'язання якої підвищує конкурентоспроможність виробництва та забезпечує стабільність зернової галузі. Саме цим викликом і зумовлена спрямованість нашої роботи.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Все найважливіше в житті людини так чи інакше починається з хліба. Це не лише базовий продукт харчування і основа продовольчого суверенітету держави, а й певний сакральний символ, що об'єднує покоління і міцно вписаний у культурну та історичну пам'ять народів.

Традиційними «хлібними» культурами в Європі та на українських землях вважають пшеницю і жито, а найпоширенішою за площею посіву та обсягами виробництва нині є саме пшениця озима.

Батьківщиною пшениці вважають регіон Середнього Сходу — території сучасних Іраку, Палестини, Ізраїлю, Сирії, Лівану, Єгипту, Йорданії, Туреччини та Ірану, де, згідно з археологічними знахідками, вже приблизно 12 тис. років до н. е. первісні люди споживали в їжу дикі форми злаків — попередників сучасної пшениці. Спочатку ці дикорослі злаки використовували без помітної обробки. Найдавніші сліди одомашнення злаків виявлено на південному сході Туреччини (гірський район Каракадаг) і датовано близько X тис. років до н. е. До IX тис. до н. е. люди вже володіли простими пристроями для вимолочування та розтирання зерна, з отриманого грубого борошна готували каші та перепічки. Власне поява борошна і випікання хліба помітно змінили спосіб життя первісних людей, ставши важливою передумовою переходу від полювання й збиральництва до осілого землеробства [2].

Окультурення диких форм пшениці тривало століттями і полягало насамперед у відборі більших і життєздатніших зернівок, які, за спостереженнями давніх хліборобів, краще переносили несприятливі погодні умови та давали вищий урожай. Згодом землероби звернули увагу, що зерно пшениці, залишене на полі після жнив, проростає восени, а навесні продовжує ріст, раніше досягає і формує кращі врожаї за рахунок використання осінньої та весняної вологи. Точний час і місце перших

свідомих посівів «під зиму» достеменно невідомі, але протягом багатьох поколінь методами народної селекції відбирали більш зимостійкі форми. Найдавніші зерна пшениці озимої виявлені на території сучасних Угорщини та Швейцарії.

Залежно від природно-кліматичних умов ареалу формування дикорослих попередників у процесі окультурення поступово сформувалося два основні види — пшениця м'яка і пшениця тверда. Найдавніші знахідки пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) датують VII тис. до н. е. і пов'язують із південними районами сучасної Туреччини. Батьківщиною пшениці твердої (*Triticum durum* Desf.) більшість дослідників вважає Середземноморський регіон.

Якщо пшеницю м'яку або тверду висівають на початку осені і збирають наступного літа, така форма належить до пшениці озимої. За весняного висіву й збирання врожаю в кінці літа того ж року маємо форму ярої пшениці.

Однією з перших культурних злакових рослин пшениця стала і для давніх слов'ян. За свідченнями істориків, сліди її вирощування на теренах Русі відносять орієнтовно до V ст. до н. е. Прародителькою тієї пшениці була напівдика злакова культура — полба, яка відзначалася високою зимостійкістю та здатністю переносити літню посуху.

Поширення пшениці на українських землях відбувалося поступово і досить природно. Спершу вона була характерною для південних степових районів, де землеробство розвивалося ще за часів трипільської культури та пізніших хліборобських племен. Саме там клімат і ґрунти найбільше сприяли вирощуванню ранніх форм злаків [3].

З часом культура піднімалася все далі на північ — у Лісостеп, на Поділля та Київщину. Археологічні знахідки ранніх слов'янських поселень показують, що вже в V–VIII століттях пшеницю тут вирощували поряд з

іншими зерновими. У княжу добу вона стала звичним елементом господарства фактично на всій території Русі.

У Карпатах і на Волині пшениця з'явилася дещо пізніше, що пояснюється рельєфом і прохолоднішим кліматом. Проте до XII століття вона вже була частиною місцевого землеробства. У новіший час, особливо в XVIII–XIX століттях, коли з'явилися продуктивніші сорти, озима пшениця поширилася практично по всій Україні — від степових районів аж до Полісся.

У цілому цей процес був логічним: культура рухалася з родючих південних степів у напрямку північніших і західних земель у міру того, як землеробство ставало більш розвиненим, а громади — більш осілими.

У північніших і менш родючих районах України озима пшениця довго не займала провідних площ, поступаючись житу й вівсу. Перелом стався на початку XX століття, коли вітчизняні дослідні станції почали системно займатися добором сортів, здатних витримувати холодні зими та нестійку вологість Полісся й Лісостепу.

Найбільший внесок належить Миронівській селекційній школі. Саме тут, завдяки роботі В.М. Ремесла та його послідовників, заклали основу української селекції озимої пшениці: відбори, міжсортіві схрещування й перші лінії, які поєднували зимостійкість і високу якість зерна. Паралельно важливі дослідження вели Інститут рослинництва ім. Юр'єва, Інститут зернового господарства у Дніпропетровську та селекційні центри на заході країни.

Згодом українська селекція сформувала власний стиль: орієнтація на адаптивність, стабільну врожайність та стійкість до хвороб у різних природних зонах. Це дозволило розширити ареал озимої пшениці й зробити її основною зерновою культурою країни.

Сьогодні робота триває: науковці удосконалюють сорти, активно використовують світові й локальні генетичні ресурси та підкреслюють

важливість збереження диких попередників пшениці, адже саме в них закладений потенціал майбутніх проривів у селекції [4, 5].

Пшениця й нині залишається однією з головних зернових культур у світі. За оцінками ФАО, у 2022–2023 роках її посіви займали приблизно 220–225 млн га, а валовий збір тримався на рівні 770–800 млн тонн.

В Україні озима пшениця стабільно входить до провідних культур. У середньому вона займає близько 4,2–4,6 млн га, а врожайність у сприятливі роки часто перевищує 4,0–4,5 т/га. Навіть попри воєнні обмеження, структура посівів залишається досить збалансованою, і країна має реальні резерви для збільшення валового збору — передусім за рахунок технологій, відновлення зрошення й оновлення сортового складу.

Найбільші площі озимої пшениці зосереджені у Степу та Лісостепу — зокрема в Дніпропетровській, Кіровоградській, Полтавській та Вінницькій областях, де поєднання клімату й ґрунтів дозволяє отримувати стабільні врожаї.

Пшениця як основний продукт харчування для значної частини населення Землі (близько 36 %) і культура, що займає близько 70 % площі орних земель, по праву вважається однією з найважливіших зернових. Вона забезпечує близько 55 % споживаних у світі вуглеводів і до 21 % калорій, є вагомим джерелом білка, вітамінів (В₁, В₂, В₃, РР, Е), мінеральних елементів (Mg, Cu, Zn, Fe, P) та харчових волокон.

Хімічний склад зерна пшениці озимої змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов та сортових особливостей: вміст білка коливається в межах 7–25 %, вуглеводів — 50–75 %, жиру — 1,5–2,5 %, мінеральних речовин — 1,5–2,2 %, клітковини — 1,5–3,5 %.

Окрім використання у борошномельній, хлібопекарній та кондитерській промисловості, зерно пшениці широко застосовують у макаронній, круп'яній, пивоварній, крохмале-патоковій, спиртовій, комбікормовій і навіть косметичній галузях.

Фуражне зерно, продукти його переробки, а також солома мають важливе значення у годівлі великої рогатої худоби, дрібної рогатої худоби та птиці, тому зернове виробництво є водночас базою кормової бази тваринництва і птахівництва. У деяких регіонах посіви пшениці озимої використовують у зеленому конвеєрі й як сидеральну культуру.

Пшениця озима є також добрим попередником для таких культур, як цукровий буряк, кукурудза, картопля, соняшник та інші просапні, просо, ярі зернові й зернобобові.

Отже, з огляду на продовольче, промислове, кормове та агротехнічне значення, пшениця озима — стратегічно важлива сільськогосподарська культура, яка є основою не лише зернового виробництва, а й загальної економічної та продовольчої безпеки України [6].

Пшениця озима належить до родини Тонконогові (М'ятликові). Це однодольна злакова рослина, одна з найпоширеніших і найважливіших для харчування людини. За морфологічними, біологічними та господарсько-цінними ознаками вона належить до зернових культур (хлібів) першої групи.

У світі описано понад 20 видів пшениці, які за певними ознаками поділяють на різновидності та сорти. Найпоширеніший поділ — на пшеницю тверду (*Triticum durum*) і пшеницю м'яку (*Triticum aestivum*).

Морфологічна будова рослини пшениці озимої включає кореневу систему, стебло, листки, суцвіття (колос), квітку та плід.

Коренева система — мичкувата, має 3–5 зародкових корінців, що залягають у верхньому шарі ґрунту на глибині 25–30 см. Від них розвиваються додаткові вторинні корені, які проникають на глибину до 150–200 см і забезпечують рослину водою та елементами живлення, підвищуючи її стійкість до посухи й інших стресових факторів.

Стебло пшениці озимої — порожниста соломина округлої форми, поділена на міжвузля перегородками-стебловими вузлами. Кількість міжвузлів у пшениці озимої зазвичай становить 5–7. Міцність стебла

залежить від сорту й умов вирощування; найтонша частина розташована ближче до верхівки. Висота стебла варіює в широких межах — від 0,4 до 1,8 м, завершується стебло колосом [7].

Листки пшениці поділяють на прикореневі та стеблові. Перші формуються з підземних вузлів, другі — з надземних частин стебла. Листкова пластинка ланцетоподібної форми з паралельним жилкуванням; листок складається з пластинки та листкової піхви, яка охоплює соломину і прикріплюється до стеблового вузла нижньою частиною. Листки мають вирішальне значення для фотосинтезу, значною мірою визначають урожайність культури; їх кількість, розміри та стан залежать від ґрунтово-кліматичних умов, сорту й біологічних особливостей.

Суцвіття пшениці озимої — колос, що складається з колосового стрижня з розташованими на виступах колосками. Кожен колосок має дві колоскові луски і один або кілька квіток. Залежно від сорту й умов вирощування колоси можуть відрізнятися за формою (веретеноподібні, призматичні тощо), забарвленням, щільністю, можуть бути безостьові або з остюками, з гладенькими чи опушеними лусками. Стрижень є продовженням стебла і завершується верхівковим колоском.

Квітки розташовані в два ряди на осі колоска і мають зовнішню та внутрішню луски, між якими міститься зав'язь. Пшениця належить до самоzapильних культур, однак у деяких сортів частка спонтанного перехресного запилення може сягати 6 % і більше.

Плід пшениці — гола зернівка, у практиці її називають зерном. Вона складається із зародка, ендосперму та зрощених із ним плодової і насінної оболонки. Зародок розташований у нижній частині зернівки, з'єднаний з ендоспермом, складається зі щитка, зародкової бруньки, первинного стебельця і корінця. Ендосперм — тканина, у якій містяться запасні поживні речовини. Зовнішній (алейроновий) шар становить близько 6–8 % маси зернівки, внутрішня мучниста частина — 80–85 %; ще 5–7 % припадає на

оболонки, які захищають зерно від зовнішніх впливів. Зернівки можуть бути білими чи червонувато-бурими, різного розміру (довжина 4–8 мм, ширина 1–2,2 мм, товщина 1,5–3,5 мм) залежно від виду, сорту та умов вирощування.

Технологія вирощування будь-якої сільськогосподарської культури спирається на розуміння її біологічних особливостей — ставлення до світла, тепла, живлення, вологи й повітря. Рівень урожайності та якість зерна значною мірою залежать від водного режиму впродовж вегетації. Ці чинники є специфічними для кожної культури і визначають не лише її життєздатність, а й продуктивність [7, 8].

Вимоги пшениці озимої до факторів середовища досить високі й змінюються залежно від періоду вегетації та фази росту. Традиційно виділяють осінній, весняно-літній періоди вегетації та зимовий період спокою. Основні фази росту й розвитку: сходи, кущення, вихід у трубку (стеблування), колосіння, цвітіння, досягання (молочна, воскова і повна стиглість).

Як культура довгого дня, пшениця озима висуває підвищені вимоги до освітлення. Саме від світла залежить інтенсивність фотосинтезу та накопичення пластичних речовин (білків, жирів, вуглеводів). Оптимальна забезпеченість світлом сприяє нормальному росту й розвитку на всіх етапах. Стан листової поверхні, зокрема інтенсивність зеленого забарвлення, є своєрідним індикатором достатньої освітленості.

Рівень освітлення посівів тісно пов'язаний із густотою стояння, яка визначається нормою висіву. На різних етапах розвитку нестача світла по-різному позначається на рослинах. Навесні недостатнє освітлення сприяє надмірному витягуванню нижніх міжвузлів, що згодом призводить до вилягання; у період досягання — до погіршення якісних показників зерна.

Попри те, що пшениця озима належить до відносно холодостійких культур, температура залишається одним із найважливіших факторів її розвитку. Зерно може прорости вже за +1...+2 °С, але оптимальною

температурою для появи дружних сходів вважають $+14...+16$ °С, за достатньої вологості ґрунту вони з'являються на 7–9-й день після сівби. Суттєві відхилення температури в бік зниження чи підвищення в період сівби призводять до затримки появи сходів або зниження їхньої дружності [9].

Один із найризикованіших періодів у житті пшениці озимої — зима, перехід до якої супроводжується не лише поступовим зниженням температури, а й процесами загартування. Закалювання має біохімічну природу і проходить у дві фази. Спочатку за плюсових температур рослина входить у стан фізіологічного спокою, далі за невеликих морозів відбувається гідроліз частини речовин і часткове зневоднення тканин, що зменшує ризик механічного пошкодження льодом.

На збереження посівів під час зимівлі впливають не лише температурні умови, а й висота снігового покриву. Під шаром снігу 12–15 см сучасні сорти пшениці озимої здатні витримувати морози до $-25...-30$ °С, тоді як без снігу значна частина рослин гине вже за $-17...-19$ °С. Висока зимостійкість пов'язана також із запасами цукрів у вузлі кущення (до 30–35 %), кількістю сформованих пагонів (оптимально 2–4) і глибиною їх залягання (2–3 см).

Навесні, із відновленням вегетації, ріст пшениці озимої знову активізується. Різке підвищення температури до 25 °С і вище або весняні приморозки до $-7...-9$ °С можуть негативно позначатися на посівах. Оптимальною температурою в фазі відновлення кущення вважають $+12...+15$ °С, у фазі виходу в трубку $+15...+16$ °С, у період колосіння $+18...+20$ °С і $+22...+25$ °С — у період досягання зерна [9].

Потреба пшениці озимої у волозі значна й нерівномірна в різні фази росту. Восени загальна потреба становить 50–150 мм, за вегетаційний період — 200–300 мм. На кожній фазі розвитку потрібна певна кількість води: під час сівби — не менше 10 мм у посівному шарі (0–10 см), для інтенсивного кущення — близько 30 мм. Навесні до колосіння рослина використовує до 70 % загальної сезонної потреби у волозі; критичний період — вихід у трубку —

колосіння. Від цвітіння до воскової стиглості потреба у волозі зменшується в 3–4 рази. Коефіцієнт транспірації пшениці озимої коливається у межах 200–700, у середньому — 400–500.

Дефіцит вологи на будь-якому етапі розвитку має негативні наслідки: у фазі сходів — зрідження посівів, під час кущення — зменшення кількості продуктивних стебел, у період колосіння та цвітіння — погіршення зернистості колоса. Надлишок вологи також небезпечний: спостерігається пригнічення росту, ураження кореневої системи, розвиток хвороб, вилягання посівів, а за повної стиглості — проростання зерна в колосі й втрата врожаю.

Завдяки особливостям вегетації пшениця озима має змогу використати як осінню, так і весняну вологу, тому за сприятливих умов зазвичай формує вищий урожай, ніж пшениця яра.

Попри широке географічне поширення, не всі ґрунти придатні для вирощування пшениці озимої. Для одержання високих урожаїв культура потребує родючих, добре структурованих ґрунтів із вмістом гумусу не менше 2 %, реакцією ґрунтового розчину рН 6,0–7,5 та достатнім забезпеченням макро- і мікроелементами. Найбільш придатними є чорноземи, темно-сірі опідзолені середньосуглинкові, каштанові ґрунти; менш придатні — кислі, супіщані, заболочені, засолені ґрунти та торфовища [10].

Пшениця озима вимоглива до рівня родючості й добре реагує на внесення добрив. Норми внесення мінеральних добрив визначають з урахуванням агрохімічних показників ґрунту, запланованої врожайності, погодних умов і типу добрив. В середньому для формування 1 ц зерна культура споживає близько 4 кг азоту, 1,3 кг фосфору і 2,5 кг калію.

Потреба в елементах живлення диференціюється в часі і становить орієнтовно 8–22 % у осінній період і 78–92 % — у весняно-літній. Система внесення добрив для пшениці озимої ґрунтується на результатах багаторічних досліджень її біології, динаміки споживання елементів

живлення в різні фази росту та агрохімічних властивостей добрив (рухливість, доступність, здатність до накопичення).

Загальноприйнятою є схема, коли малорухомі фосфорні та калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, азотні — переважно у вигляді ранньовесняних і вегетаційних підживлень, а при сівбі застосовують комплексні (складні) добрива. Вид і дози мінеральних добрив суттєво залежать від ґрунтового-кліматичних умов, сорту, попередника та інших факторів, тому в кожному конкретному випадку потребують уточнення [11].

Пшениця озима добре реагує і на внесення органічних добрив. У зоні Нечорнозем'я оптимальною вважають дозу гною 25–30 т/га. За даними багаторічних дослідів, внесення 20 т/га гною забезпечує прибавку врожаю на 6–12 ц/га.

Численні дослідження підтверджують важливу роль мікроелементів — марганцю, заліза, міді, цинку, магнію, сірки, кобальту, кальцію тощо — у формуванні високих і якісних урожаїв пшениці озимої. Мікроелементи вносять переважно у вигляді позакоренових підживлень або для обробки насіння, орієнтуючись на реальну потребу й можливості господарства.

Досвід передових господарств показує, що отримання високих урожаїв та якісного зерна пшениці озимої можливе лише за умови створення максимально наближених до оптимальних умов росту і розвитку рослин, із урахуванням усіх морфологічних і біологічних особливостей культури.

Агротехнологія будь-якої сільськогосподарської культури є комплексом технологічних операцій, спрямованих на отримання продукції визначеної кількості та якості за умови дотримання екологічної безпеки та забезпечення економічної ефективності виробництва. У технології вирощування озимої пшениці одним із найважливіших агротехнічних прийомів є сівба, яку можна умовно поділити на декілька етапів: вибір сорту, підготовку насінневого матеріалу та безпосереднє проведення сівби [12].

Вибір сортів здійснюють на основі Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичної зони вирощування, рівня забезпечення технікою та організаційних можливостей господарства. Використання продуктивних, пластичних та стабільних сортів є однією з ключових передумов успішного вирощування озимої пшениці та отримання високоякісної продукції. За даними вітчизняних наукових установ (Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН, Інститут рослинництва ім. Юр'єва, Селекційно-генетичний інститут — НЦНС, Інститут зернових культур НААН), одними з найбільш поширених у товарному виробництві сортів озимої пшениці є Володарка, Берегиня Миронівська, Богдана, Колумбія, Смуглянка, Краєвид, Антонівка, Актерка, Граніт, Зореана, Статна та інші. У південно-східній частині Степу, зокрема в Дніпропетровській області, добре зарекомендували себе інтенсивні та посухостійкі сорти зі стабільними показниками продуктивності у роки з дефіцитом вологи.

Багато дослідників підкреслюють важливість оцінки адаптивного потенціалу сортів для конкретних природно-кліматичних умов. Показники генетичної гнучкості, екологічної стабільності, коефіцієнтів інтенсивності й адаптивності дають можливість визначити, наскільки сорт здатний реалізувати потенціал продуктивності в умовах певної зони. Таку оцінку проводять за матеріалами сортовипробування або даними виробничих дослідів, виконаних за науково обґрунтованою методикою. Практика показує, що вибір сортів, які найбільш повно пристосовані до локальних умов вирощування, забезпечує зростання врожайності та підвищення технологічних і хлібопекарських властивостей зерна [13-15].

Важливою умовою високої продуктивності озимої пшениці є якість насіннєвого матеріалу. За посівними й урожайними параметрами насіння має відповідати вимогам чинних ДСТУ (зокрема ДСТУ 4138 та ДСТУ 2240). Відомо, що всі озимі культури позитивно реагують на протруювання, а в

умовах Лісостепу та частково північного Степу — і на повітряно-тепловий обігрів насіння. За даними вітчизняних досліджень, застосування повітряно-теплого обігріву та якісного протруювання забезпечує приріст урожайності озимої пшениці на 12–20 % і збільшення маси 1000 зерен на 5–8 г. Повітряно-тепловий обігрів проводять зазвичай за 3–4 тижні до сівби на зерносушарках із примусовою вентиляцією за температури не вище 35 °С упродовж 2–3 діб.

Протруювання є обов'язковим технологічним заходом у вирощуванні озимої пшениці на всій території України. Добір препаратів здійснюють виключно з переліку засобів, дозволених до використання в Україні, з урахуванням фітосанітарної експертизи насіння. Протруювання насіння за місяць до сівби забезпечує надійний захист від корневих гнилей, снігової плісняви, септоріозу та інших інфекцій. За даними польових досліджень українських науковців, приріст урожайності від застосування якісного протруйника може становити 10–18 %, а інколи й більше — залежно від фону ураження [16].

Інтенсивність інфекційного тиску визначає вибір протруйника: за високого ризику застосовують дво- або трикомпонентні препарати; за середнього — достатньо однокомпонентних; за низького — можливе використання біопрепаратів або їх сумішей із половинними дозами хімічних протруйників. Водночас за пізніх строків сівби важкі багатоконпонентні протруйники можуть пригнічувати енергію проростання, що слід обов'язково враховувати в умовах Степової зони. Найбільш ефективними проти пліснявиння та комплексу ґрунтових інфекцій залишаються препарати на основі тритиконазолу, флудіоксинілу та тебуконазолу. Для захисту молодих сходів від злакових мух, цикад, попелиць і блішок застосовують інсектицидні протруйники системної дії.

Практика господарств України підтверджує, що регулятори росту позитивно впливають на розвиток озимої пшениці, особливо на етапі

осіннього кушення та ранньої весняної вегетації. Вони стимулюють коренеутворення, підвищують стійкість рослин до погодних стресів і покращують використання доступних елементів живлення. Високу ефективність проявляють препарати на основі гуматів та амінокислотних комплексів, а за дефіциту мікроелементів — хелатні полікомплекси (бор, мідь, цинк, марганець). Перспективним напрямом також є інокуляція насіння біопрепаратами на основі ризосферних бактерій, що активізують азотне й фосфорне живлення [17].

Строки сівби та норма висіву — один із ключових чинників урожайності. Досвід українських аграріїв і багаторічні дослідження доводять: оптимальним вважається такий строк, за якого рослина встигає сформувати 2–4 продуктивні пагони до настання стійких морозів, тобто накопичити суму активних температур 450–500 °С. Для умов Дніпропетровської області оптимальні строки — 20 вересня – 5 жовтня, залежно від попередника та запасу ґрунтової вологи. Через кліматичні зміни у деяких роках строки можуть зміщуватися на 5–7 днів.

Норма висіву визначається типом сорту, строками сівби, попередником та рівнем агрофону. Для Степу України рекомендована норма — 3,8–4,8 млн схожих насінин на 1 га; при пізніх строках її підвищують на 8–12 %, а за ранніх — можуть зменшувати. Метою є забезпечення оптимальної густоти продуктивних стебел — 450–600 шт./м² на весну.

Догляд за посівами включає прикочування, боронування, снігозатримання (за потреби), внесення добрив, фунгіцидів, проти бур'янів — гербіцидів. Прикочування проводять лише за сухої погоди та легкого ґрунтового профілю, щоб забезпечити контакт насіння з ґрунтом. Снігозатримання має сенс переважно в північних районах Лісостепу, у Степу застосовується рідко через ризики затримки польових робіт та нестачі світла.

Навесні обов'язково проводять оцінку стану посівів та приймають рішення щодо підсіву або пересіву. За зріджених посівів інколи доцільно

використовувати ярі сорти української селекції, зокрема Донецька 48, Селянка, Дніпрянка тощо.

Ранньовесняне підживлення азотними добривами має вирішальне значення, адже саме після відновлення вегетації в ґрунті відчувається гострий дефіцит доступного азоту. Строки та дози визначають за станом посівів, попередником і вологозабезпеченням. Для отримання продовольчого зерна високої якості необхідні також підживлення у фазі виходу в трубку та на початку колосіння [18].

Плануючи систему удобрення озимої пшениці, господарства враховують потенціал ґрунту, попередник, очікуваний рівень урожайності та забезпеченість вологою. В умовах Степу й Лісостепу України значну роль відіграє ранньовесняна азотна підживка, адже саме в цей період рослини особливо гостро потребують доступного азоту. Внесення аміачної селітри або КАС у фазу кущення дозволяє оперативно запуснути весняну вегетацію та забезпечити формування продуктивного стеблостою. Дози та способи підживлення визначають за станом посівів, попередником і погодними умовами; за високоякісного продовольчого зерна обов'язковими є підживлення у фазі виходу в трубку та на початку колосіння. Практика провідних господарств Дніпропетровської та Полтавської областей підтверджує високу ефективність дробного внесення азоту з урахуванням мінералізації ґрунту та прогнозу вологозабезпечення.

Паралельно значну увагу приділяють мікроелементам, адже саме вони часто обмежують реалізацію сорто-вого потенціалу. Найчастіше нестача спостерігається за марганцем, бором, міддю та цинком, особливо на карбонатних, дерново-опідзолених і малогумусних ґрунтах. Вітчизняні дослідження демонструють, що внесення хелатних комплексів у фазі кущення та на початку виходу в трубку здатне підвищити урожайність на 0,2–0,45 т/га, а також покращити вміст білка й клейковини у зерні. Серед доступних технологій зростає інтерес до використання гуматів,

амінокислотних препаратів і бактеріальних консорціумів на основі азотфіксуючих та фосфатмобілізуючих мікроорганізмів — вони зміцнюють кореневу систему й сприяють кращому засвоєнню елементів живлення [18, 19].

Важливою складовою технології є захист посівів від хвороб, шкідників і бур'янів, який планують на основі фітосанітарного моніторингу. В Україні найбільш шкодочинними для озимої пшениці є попелиці, трипси, злакові мухи, хлібні жуки, клоп шкідлива черепашка; за останнє десятиліття спостерігається збільшення чисельності личинок п'явиці та цикадок, які є переносниками вірусних інфекцій. Серед хвороб переважають септоріоз, борошниста роса, фузаріоз, бура іржа, кореневі гнилі різної етіології. Поріг шкідливості визначає доцільність обробок, але карантинні бур'яни та збудники ліквідуються за будь-якої щільності. Використовують лише препарати, внесені до Переліку дозволених засобів захисту рослин в Україні, дотримуючись правил безпеки та враховуючи роль природних ентомофагів.

В останні роки в Україні зростає загальна засміченість полів, що пов'язано з теплішими зимами, зменшенням глибини обробітку ґрунту та активним поширенням багаторічних коренепаросткових бур'янів. Серед найбільш шкодочинних для озимої пшениці є пирій повзучий, осот рожевий, лобода біла, гірчак, берізка польова. За наявності лише одного бур'яну на 1 м² втрати врожаю можуть становити 0,2–0,7 ц/га; за масового забур'янення — понад 25–30 %. Найефективнішим періодом для гербіцидної обробки є кінець фази кушення — початок виходу в трубку, коли бур'яни знаходяться у вразливих фазах розвитку.

Організація збирання врожаю є визначальним етапом, який суттєво впливає на збереження якості зерна. Хоча роздільне збирання часто дає більш рівномірне підсушування колоса та підвищення натуре, у практиці господарств України домінує пряме комбайнування як менш затратний і менш ризикований спосіб. Оптимальним строком збирання є середина

воскової стиглості до настання повної стиглості. Запізнення призводить до осипання, проростання зерна в колосі в разі дощів та різкого погіршення показників якості [20].

Зберігання зерна озимої пшениці — завершальний етап технологічного процесу, що суттєво впливає на збереженість урожаю та його якісні показники. У післязбиральний період у зерновій масі тривають складні фізико-хімічні й біологічні процеси, які можуть або стабілізувати властивості зерна, або, за несприятливих умов, викликати його псування. Українська практика елеваторного господарства свідчить: якість доробки та зберігання часто визначає не тільки рівень втрат, а й можливість продажу зерна як продовольчого чи фуражного. Оптимальний режим зберігання передбачає підтримання низької температури та вологості, мінімізацію активності ферментних і мікробіологічних процесів, рівномірну вентиляцію та контроль шкідників.

В умовах сучасного ринку зерна саме післязбиральна інфраструктура — сушарки, очисні машини, транспортери, системи аерації, лабораторний контроль — відіграє ключову роль у формуванні якісних партій зерна. При порушенні умов зберігання можливі самозігрівання, розвиток грибкової мікрофлори, підвищення кислотності, втрата маси та погіршення борошномельних і хлібопекарських властивостей. Правильно налагоджений технологічний режим забезпечує стабільність показників і дає змогу сформувати товарні партії, придатні як для внутрішнього, так і для зовнішнього ринку, що особливо важливо для зернового сектору України.

Накопичений досвід наукових установ та аграрних підприємств дозволяє зробити висновок: ефективне вирощування озимої пшениці можливе лише за умови комплексного підходу до всіх елементів технології — від вибору сорту та підготовки насіння до строків сівби, системи удобрення, захисту рослин, організації збирання та належного зберігання зерна. Кожен елемент цієї системи має власну вагу та може як підсилювати,

так і нівелювати ефект інших технологічних прийомів. Тому адаптація технології під реальні умови господарства — тип ґрунту, прогноз вологозабезпечення, технічні можливості, сортовий склад — є необхідною передумовою отримання стабільно високих урожаїв озимої пшениці [21].

У контексті сучасних кліматичних змін, дефіциту вологи й підвищеної мінливості температур особливої значущості набувають технологічна гнучкість та здатність оперативно реагувати на зміну умов. Підвищення продуктивності можливе лише за умов, коли кожний агротехнічний прийом — від протруювання до підживлення — здійснюється з урахуванням його впливу на конкретний сорт та умови поля. Такий підхід гарантує не лише збільшення врожайності, а й підвищення якості українського зерна, яке традиційно посідає важливе місце на світовому ринку.

Системність у виконанні технологічних операцій, ґрунтовий та агромоніторинг, коригування норм і строків залежно від умов року, а також раціональне використання добрив і засобів захисту рослин створюють основу високої ефективності виробництва. Саме комплексність, а не окремі технологічні прийоми, забезпечують стабільність виробничих результатів і економічну доцільність вирощування озимої пшениці в умовах України.

Таким чином, ретельне дотримання всіх елементів технології вирощування озимої пшениці — від правильного добору сортів і якісного насіння до сучасних систем удобрення, захисту посівів та зберігання — є ключовим чинником отримання високих, стабільних і якісних урожаїв. Поєднання науково обґрунтованих технологічних прийомів із практичним досвідом господарств забезпечує конкурентоспроможність зернової галузі України та її стійкість до викликів сучасного агровиробництва.

Вибір попередника у технології вирощування озимої пшениці в науковій літературі визначається як один із ключових факторів формування врожайності. Більшість авторів зазначають, що ефективність попередника пов'язана з можливістю забезпечення оптимальної структури ґрунту,

доступності поживних речовин і сприятливого фітосанітарного стану поля. За узагальненими даними українських досліджень, найвищі показники продуктивності озимої пшениці забезпечує розміщення її по чистому пару, що підтверджується результатами багаторічних дослідів у Степовій та Лісостеповій зонах. Ряд робіт також підкреслює ефективність зайнятих парів, сидеральних попередників та зернобобових культур, які покращують азотне живлення та фізичні властивості ґрунту. До найпоширеніших парозаймаючих культур належать кукурудза на зелений корм, а також однорічні сумішки бобових з вівсом. Сидерати (зокрема гірчиця, ріпак, фацелія) відзначаються як дієвий спосіб покращення агрофону. У ряді джерел наводяться дані, що за правильного підбору попередника приріст урожайності може сягати 50–60 %, що узгоджується з даними кількох вітчизняних дослідних установ [22].

Використання стерньових або пізно прибираних культур як попередників у більшості робіт оцінюється як менш бажане, оскільки вони погіршують умови формування осінніх сходів. Водночас частина авторів зауважує, що за достатнього вологозабезпечення та інтенсивної технології їх можна розглядати як резервний варіант, що розширює можливості структури посівних площ.

В обробітку ґрунту під озиму пшеницю у науковій літературі простежується широкий спектр підходів. Узагальнення різних джерел показує, що головним завданням основного обробітку є створення сприятливих умов для проростання насіння й розвитку кореневої системи. Вибір способу обробітку залежить від механічного складу ґрунту, рівня його зволоження, попередника та фітосанітарного стану поля. Після ярих зернових традиційно рекомендовано проводити луцення стерні з подальшою оранкою на 25–27 см, причому кратність луцення визначають засміченістю поля. Дані окремих досліджень підтверджують, що мілке або поверхневе розпушування може бути ефективним після парозаймаючих і сидеральних культур, за умови достатнього забезпечення вологою та родючості ґрунту.

У працях, присвячених сидеральним парам, зазначається, що загортання зеленої маси дисковими знаряддями та подальший основний обробіток сприяють підвищенню гумусового стану та активізації біологічних процесів у ґрунті. Для умов схилових земель обґрунтовуються ґрунтозахисні прийоми обробітку, зокрема шілювання, яке зменшує ризики ерозії та сприяє рівномірному накопиченню вологи [23].

Окрему увагу у літературі приділено системам мінімального обробітку та технології прямого посіву («No-Till»). У роботах українських дослідників зазначено, що мінімалізація обробітку може бути ефективною за достатнього запасу вологи та високої культури землеробства, проте в ряді випадків вона супроводжується збільшенням засміченості та зниженням урожайності. Дані низки досліджень свідчать, що на родючих чорноземах і за помірної засміченості мілкий або плоскорізний обробіток може бути економічно виправданим. Водночас на малогумусних або ущільнених ґрунтах глибока оранка нерідко забезпечує вищі показники продуктивності.

Результати порівняльних дослідів, наведені у різних джерелах, підтверджують, що зменшення інтенсивності основного обробітку інколи призводить до зниження урожайності на 8–25 %, а також до певного погіршення якості зерна — зокрема вмісту білка та клейковини. Проте існують і дані про підвищення енергетичної та економічної ефективності мінімального обробітку за умови оптимального удобрення. Дослідження, виконані на типових чорноземах, демонструють, що поєднання середніх норм мінеральних добрив із мінімальним втручанням у ґрунтовий профіль інколи забезпечує кращий баланс між затратами та урожайністю, ніж традиційна глибока оранка.

Узагальнюючи погляди різних авторів, можна зробити висновок, що вибір системи обробітку ґрунту для озимої пшениці повинен базуватися на конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, попереднику, родючості ґрунту та технологічних можливостях господарства. У літературі підкреслюється, що

жодна система не може вважатися універсальною: ефективність кожного підходу визначається поєднанням факторів, а також здатністю виробника адаптувати технологію до умов конкретного поля.

У сучасних дослідженнях з вирощування озимої пшениці застосування засобів захисту рослин трактується як важливий інструмент стабілізації врожайності та підтримання фітосанітарного стану агроценозів. У численних оглядах зазначається, що втрати зернових культур у світі внаслідок ураження хворобами рослин, пошкодження шкідниками та конкуренції бур'янів можуть сягати 20–30 %, а у роки із складними погодними умовами суттєво зростають. Для пшениці описано понад 200 видів фітофагів і значну кількість збудників хвороб, що зумовлює потребу комплексного підходу до її захисту [24].

Історичний аналіз свідчить, що до впровадження синтетичних препаратів у другій половині XIX століття в землеробстві переважали мінеральні та рослинні засоби захисту, серед яких були сірковмісні сполуки, мідні препарати та рослинні екстракти. Поява інтенсивних технологій вирощування у XX столітті привела до зростання ролі хімічних препаратів і необхідності оновлення їх асортименту. У різних країнах світу, у тому числі в Україні, фіксується тенденція до збільшення обсягів використання засобів захисту рослин, що пояснюється як зміною спектра домінуючих патогенів, так і формуванням резистентності окремих популяцій бур'янів та шкідників.

Наукові дослідження вказують, що сучасні технології вирощування озимої пшениці ґрунтуються на поєднанні агрохімікатів і засобів захисту рослин, ефективність яких значно зростає за умови оптимального живлення та правильного розміщення культури в сівозміні. У публікаціях українських і зарубіжних авторів наголошується на важливості результатів багаторічних стаціонарних дослідів, що дозволяють оцінювати сумісну дію добрив та пестицидів на родючість ґрунту, урожайність і якість зерна [25]. Так, за узагальненими даними українських дослідних установ, комплексне

застосування мінеральних добрив у поєднанні з протруйниками, гербіцидами, фунгіцидами та інсектицидами може забезпечувати приріст урожайності озимої пшениці на 40–120 % порівняно з варіантами без хімічного захисту.

У вітчизняних досліджах, проведених у Степовій і Лісостеповій зонах, високі результати відзначено за поєднання мінерального живлення з протруюванням насіння препаратами на основі тіабендазолу, флудіоксонилу, металаксил-М, тебуконазолу або прохлоразу (наприклад: Селест Топ, Максим, Ламардор Про, вітчизняні аналоги — Вітавакс, Ультрасил). Гербіцидний захист у більшості робіт здійснювався діючими речовинами групи синтетичних ауксинів, сульфонілсечовин і триазолопіримідинів: 2,4-Д, дикамба, флорасулам, трибенурон-метил, флуороксипір, що забезпечувало ефективний контроль широкого спектра бур'янів у фазі кущення культури. Для контролю шкідників у посівах озимої пшениці література рекомендує інсектицидні препарати на основі імідаклоприду, тіаметоксаму, лямбда-цигалотрину або альфа-циперметрину, які забезпечують стримування чисельності злакових мух, цикадок, попелиць і хлібної блішки [26].

Дані сучасних досліджень щодо фунгіцидного захисту свідчать, що ефективними є препарати з групи триазолів і стробілуринів (діючі речовини: тебуконазол, протіоконазол, азоксистробін, піраклостробін, флутриафол). У низці робіт зазначається, що дворазове застосування фунгіцидів у фазах “вихід у трубку” та “прапорцевий листок” сприяє зниженню поширеності борошнистої роси, септоріозу та бурої іржі й підтримує високу фотосинтетичну активність листків. При цьому позитивний вплив на якість зерна проявляється нерівномірно: хоча збільшення вмісту білка і клейковини фіксується не у всіх досліджах, захист прапорцевого листка достовірно впливає на масу 1000 зерен та загальну урожайність.

У літературі наявні й роботи, що відзначають взаємодію регуляторів росту з елементами хімічного захисту. Так, препарати на основі

хлорхолінхлориду, етамоцету або тринексапаку-етилу забезпечують обмеження надмірного росту стебла й зменшують ризик полягання в умовах інтенсивного азотного живлення. У ряді українських дослідів максимальний ефект отримано за поєднання ретардантів із фунгіцидним захистом, що сприяло формуванню більшої кількості продуктивних стебел [27].

Водночас у оглядах підкреслюється, що питання комплексної взаємодії добрив, пестицидів і регуляторів росту залишаються недостатньо вивченими, особливо щодо їх впливу на екологічний стан ґрунтів та біоту агроценозів. У частині робіт наголошується, що надмірні норми хімічних препаратів можуть погіршувати агроекологічні показники, підвищувати ризик накопичення залишкових кількостей у продукції та знижувати загальну біологічну активність ґрунту. У міжнародних звітах ФАО та ВООЗ також підкреслюється, що значна частка випадків отруєння пестицидами пов'язана не з їх надмірним застосуванням, а з недотриманням правил техніки безпеки.

Таким чином, узагальнення наукових джерел свідчить, що підвищення ефективності хімічного захисту озимої пшениці можливе лише за умов оптимального поєднання пестицидів із системою живлення, адекватного дозування, урахування ґрунтово-кліматичних умов і застосування заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків для довкілля. Комплексний підхід, що передбачає поєднання мінерального живлення, протруювання, гербіцидного й фунгіцидного захисту та регуляції росту, у поєднанні з вивіреною агротехнікою трактується літературою як найбільш ефективний шлях до стабілізації високої продуктивності та якості озимої пшениці в умовах України.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Мета дослідження - науково обґрунтувати вплив різних систем мінерального та органомінерального живлення на формування продуктивності сучасних сортів пшениці озимої та визначити ефективні поєднання добрив, здатні забезпечити стабільно високі врожаї в умовах Північного Степу України.

Завдання дослідження:

Оцінити вплив базової схеми мінерального живлення (аммофос під передпосівний обробіток + ранньовесняне підживлення КАС) на ріст, розвиток та врожайність пшениці озимої порівняно з контролем без добрив.

Визначити сортові особливості формування продуктивності двох сучасних сортів пшениці озимої за різних варіантів удобрення, зокрема їх здатність реалізувати потенціал у контрастних умовах живлення.

Дослідити дію органомінерального добрива біостимулюючого типу (фоліарне внесення у двох нормах) на фотосинтетичну активність, елементи структури врожаю та формування загальної продуктивності рослин.

Провести економічну оцінку ефективності варіантів живлення, визначивши окупність урожайності, доцільність застосування добрив та їх можливий виробничий ефект для господарств Дніпропетровської області.

Методологія та методи дослідження ґрунтуються на аналізі наукової літератури українських та міжнародних джерел. У ході виконання роботи застосовано аналітичні, статистичні, економічні та емпіричні методи досліджень, що забезпечило всебічне вивчення впливу технологічних прийомів на продуктивність пшениці озимої та ефективність їх використання в умовах Степової зони України.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводилися на базі ТОВ «Присамар'є», що розташоване у Самарівському (Новомосковському донедавна) районі Дніпропетровської області, за 45 км від обласного центру. Господарство має зручне автомобільне сполучення з містом Дніпро, що сприяє оперативній логістиці та забезпеченню виробничих процесів.

У межах степової зони України перехід між сезонами має поступовий характер, що зумовлює специфічний річний розподіл тепла та вологи. Дніпропетровська область розташована у середній та нижній течії річки Дніпро, і її клімат формується під впливом поєднання континентальності та степових особливостей.

Для регіону характерне дуже тепле літо з частими періодами надлишкових температур та високої випаровуваності. Зимовий період порівняно холодний, проте нестабільний за наявності снігового покриву, що підвищує ризики вимерзання озимих культур. Така температурна динаміка створює як сприятливі умови для нагромадження теплових ресурсів, так і певні обмеження, пов'язані з дефіцитом вологи.

З метою більш детальної характеристики термічного режиму області у таблиці 1 наведено показники середньомісячних та середньорічних температур. Ці дані дозволяють об'єктивно оцінити кліматичний фон, у межах якого здійснюється вирощування пшениці озимої, та слугують основою для подальшого аналізу ефективності елементів технології.

Середньомісячні температури 2023–2024 рр. свідчать про тепліший, ніж за нормою, термічний режим Північного Степу: у 2023 році середньорічна температура становила 7,5 °С, а у 2024-му підвищилася до 10,7 °С при багаторічному показнику 8,6 °С. Найхолоднішим місяцем залишався січень (–6,6...–4,5 °С), найтеплішим — липень (21,2–24,0 °С),

причому саме у 2024 році фіксувалося суттєве перевищення середніх багаторічних значень.

1. Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Разом опадів за рік, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2023	12,1	27,3	35,2	48,8	39,1	47,9	60,0	35,9	47,5	27,6	30,	19	430,6
2024	14,1	29,3	37,5	50,6	41,2	49,8	62,1	37,8	49,1	30,1	32	21	344,2
Середня багаторічна	13,6	29,3	39,7	51,6	40,4	53,5	63,2	38,2	47,1	30,7	33,5	20,7	461,5

Такі відхилення формували інший перебіг вегетації озимої пшениці, скорочували окремі фенологічні фази та посилювали ризики теплових і посушливих стресів.

Середньомісячний та річний розподіл опадів відповідає наведеним у таблиці 2 даним.

2. Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Температура повітря, °С												
	Місяці												Середня за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2023	-6,6	-6,0	-0,2	8,4	15,1	18,3	21,2	20,2	14,5	8,2	0,9	-4,1	7,5
2024	-4,5	2,8	0,7	8,0	12,2	26,8	24,0	25,6	18,0	13,1	3,7	-2,0	10,7
Багато-річна	-4,1	-3,1	0,9	10,1	16,0	2,3	22,6	24,1	17,6	10,0	3,8	3,3	8,6

Кліматичні умови Північного Степу характеризуються значною міжрічною мінливістю, що підтверджується даними середньомісячних температур та кількості опадів (таблиці 1 і 2). У середньому за рік у регіоні випадає близько 400–480 мм опадів, причому основна їх частина (до двох

третин) припадає на теплий період. У 2023 році кількість опадів становила 430,6 мм, у 2024 — 344,2 мм, що свідчить про зростання посушливості вегетаційних сезонів порівняно з багаторічною нормою (461,5 мм).

Термальний режим також має певні відхилення від багаторічних значень. За таблицею температур, середньомісячні показники змінюються від $-6,6 \dots -6,0$ °C у січні до 21–24 °C у липні–серпні, а середньорічна температура у 2023 та 2024 роках становила 7,5 та 10,7 °C відповідно. Це вказує на тенденцію до загального теплішання вегетаційного періоду, що істотно впливає на строки відновлення весняної вегетації, темпи росту рослин і формування врожаю озимої пшениці.

У сукупності дані таблиць демонструють, що умови Північного Степу залишаються контрастними: теплий і подекуди спекотний літній період поєднується з нерівномірним зволоженням, а зими — з частими відлигами й нестійким сніговим покривом. Такі кліматичні особливості формують підвищені вимоги до технології вирощування озимої пшениці, насамперед щодо системи удобрення та підвищення стійкості посівів до гідротермічних стресів.

У межах господарства ґрунтоутворюючими породами виступають леси бурувато-палевого відтінку, пухкі за складом і карбонатні за природою. У структурі ґрунтового покриву домінують чорноземи звичайні малогумусні та малопротильні — близько 65–70 % загальної площі. Ще 20–25 % становлять чорноземи звичайні слабоеродовані, що формують переважно схилі ділянки. Решта території — приблизно 5–10 % — представлена середньо- та сильноеродованими, намитими чорноземами й окремими фрагментами лучно-чорноземних ґрунтів.

Агрохімічна характеристика ґрунтів наведена в таблиці 3, що відображає їх основні показники родючості та забезпечення елементами живлення.

3. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів господарства

Назва ґрунтів	Площа, га	Вміст гумусу, %	мг на 100 г ґрунту		
			NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний незмитий	1210	3,63	3,06	12,13	11,31
Чорнозем звичайний малогумусний слабозмитий	31	3,50	2,88	11,82	10,37
Чорнозем звичайний малогумусний середньозмитий	19	3,32	2,62	11,33	10,18
Чорнозем звичайний малогумусний сильнозмитий	5	3,12	2,27	11,05	9,29

Агрохімічний стан ґрунтів господарства загалом є стабільним і сприятливим для вирощування пшениці озимої. Переважна частка площі представлена чорноземами звичайними малогумусними різного ступеня еродованості, що зумовлює подібні закономірності у вмісті гумусу та елементів живлення. Найвищі показники властиві незмитим ґрунтам (гумус 3,63 %, NO₃ — 3,06, P₂O₅ — 12,13, K₂O — 11,31 мг/100 г), що підтверджує їх вищу природну родючість.

Зі зростанням еродованості спостерігається послідовне зниження гумусу (до 3,12 %) і зменшення забезпеченості азотом, фосфором і калієм, що найбільш відчутно у сильнозмитих ґрунтах. Це свідчить про потребу у систематичному фосфорно-калійному живленні та компенсації ерозійних втрат, особливо на слабо-, середньо- та сильнозмитих ділянках, де природна родючість помітно нижча порівняно з незмитими масивами.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Дані щодо структури земельних угідь ТОВ «Присамар'є» наведено в таблиці 4

4. Структура земель товариства з обмеженою відповідальністю «Присамар'є»

Види земельних угідь	Площа	
	га	%
Загальна площа	1216	100
Рілля - усього	1199	89,0
В тому числі суходолів	9,0	1,5
Всього сільськогосподарських угідь	1208,1	90,5
Присадибних земель	1,0	0,9
Лісів усього	1,1	1,6
В тому числі: полезахисні смуги	0,4	1,2
Водоохоронні лісосмуги	1,0	0,1

Землекористування ТОВ «Присамар'є» формується як компактний масив площею 1216 га, що забезпечує зручність організації виробничих процесів і раціональну логістику. Підприємство має змішану, але чітко виражену зернову спеціалізацію, поєднуючи вирощування зернових та технічних культур відповідно до природно-кліматичних умов Північного Степу. Основну частку угідь становлять орендовані земельні ділянки, що відповідає типовій структурі землекористування господарств регіону.

Рілля займає 1199 га, або 89,0 % від загальної площі, що свідчить про високу частку інтенсивного землеробства. Суходоли представлені незначною площею — лише 9 га (1,5 %). Загальна площа сільськогосподарських угідь становить 1208,1 га, тобто 90,5 % земельного фонду господарства. Невелика

частка припадає на присадибні ділянки (1,0 га; 0,9 %) та лісові насадження різного призначення — всього 1,1 га, серед яких виділяються полезахисні смуги (0,4 га; 1,2 %) та водоохоронні лісосмуги (1,0 га; 0,1 %).

Наведена структура свідчить про високий рівень освоєння земель та орієнтацію господарства на інтенсивне рослинництво, що цілком відповідає спеціалізації підприємства й потребам регіонального агровиробництва.

Узагальнені дані щодо структури посівних площ ТОВ «Присамар'є» наведено в таблиці 5.

5. Структура посівних площ та урожайність основних культур в ТОВ «Присамар'є» (2025 рік)

Культура та пари	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	357	32,0
Кукурудза на зерно	240	25,4
Ячмінь озимий	112	12,9
Ріпак озимий	220	22,8
Соняшник	270	16,9

Аналіз структури посівних площ ТОВ «Присамар'є» свідчить, що господарство зосереджене на вирощуванні озимих зернових та технічних культур. Найбільшу частку займає пшениця озима — 357 га, що становить приблизно третину всієї ріллі та підтверджує її роль як базової культури у структурі виробництва. Значні площі відведено також під соняшник (270 га) і кукурудзу на зерно (240 га), що є типовим для господарств степової зони, орієнтованих на рентабельні та посухостійкі культури. Озимий ріпак займає 220 га, а найменшу частку формує ячмінь озимий — 112 га.

Урожайність культур у 2025 році варто оцінювати з урахуванням різко вираженої весняно-літньої посухи, яка суттєво обмежила потенціал водозабезпечення. За цих умов отримані показники можна вважати

задовільними. Озима пшениця забезпечила 32,0 ц/га, ріпак озимий — 22,8 ц/га, тоді як соняшник і кукурудза дали 16,9 та 25,4 ц/га відповідно. Найбільше постраждав ячмінь озимий, урожайність якого знизилася до 12,9 ц/га, що типово для культури з нижчою посухостійкістю. Загалом результати підтверджують ефективність вибору структурних культур, оскільки попри екстремальні погодні умови господарство зберегло стабільний рівень виробництва.

У господарстві діє польова сівозміна такого порядку:

- пшениця озима;
- кукурудза на зерно;
- ячмінь озимий;
- ріпак озимий;
- пшениця озима;
- соняшник.

Схема складена відповідно до науково обґрунтованих принципів чергування культур. Така послідовність дозволяє підтримувати раціональний режим обробітку ґрунту, зберігати оптимальні умови вологи й живлення, ефективно стримувати поширення бур'янів, шкідників і хвороб та забезпечувати кращу віддачу від внесених добрив. У підсумку сівозміна сприяє поступовому підвищенню родючості ґрунту й стабільнішому формуванню врожайності по всій ротації.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. у виробничих умовах ТОВ «Присамар'є» Самарівського району Дніпропетровської області.

Метою було встановити окремий і сумарний вплив сортових особливостей, мінерального живлення та органомінерального позакореневого підживлення на формування урожайності та якісних показників зерна пшениці озимої в умовах Північного Степу України.

У польовому досліді передбачено вивчення трьох факторів:

Фактор А — сорт пшениці озимої

1. Богдана
2. Подолянка

Фактор В — система мінерального живлення

1. Без добрив (контроль)
2. Мінеральне живлення: $N_{60}P_{60}$ (Аммофос (12:52) — 120 кг/га під передпосівну культивуацію та КАС-32 — ранньовесняне підживлення 150 л/га)

Фактор С — органомінеральне мікродобриво

1. Без обробки (контроль)
2. Гросфілд Аміно Плюс — 0,8 л/га
3. Гросфілд Аміно Плюс — 1,2 л/га

Обробки проводили двічі: фаза кушення (осінь), фаза прапорцевого листка (весна).

Норма робочого розчину — 200 л/га.

Ґрунтово-агрохімічна характеристика дослідної ділянки: ґрунт — чорнозем звичайний середньогумусний із вмістом гумусу 3,5–4,0 %, рН (КСІ) 6,6–7,2, запасами легкогідролізованого азоту 80–95 мг/кг, рухомого фосфору 110–150 мг/кг та обмінного калію 130–180 мг/кг; потужність гумусового

горизонту становила 28–32 см, щільність складання орного шару — 1,20–1,30 г/см³.

У польовому досліді попередником пшениці озимої був ріпак озимий. Дослід закладали за стандартною методикою польових експериментів із триразовою повторністю. Площа облікової ділянки становила 50 м², розміщення варіантів — систематичне, з дотриманням технологічних колій. Обліки та вимірювання виконували відповідно до чинних методичних рекомендацій для зернових культур: визначали структуру врожаю, біометричні показники, масу 1000 зерен та вміст сирого протеїну. Усі агротехнічні операції проводили в строки, прийняті для умов Північного Степу, забезпечуючи однакову технологію догляду для всіх варіантів, окрім факторних відмінностей. Схему досліді наведено в таблиці 6.

6. Схема досліді

Сорт (Фактор А)	Мінеральне живлення (Фактор В)	Органомінеральне живлення (Фактор С)
Богдана	Контроль (без добрив)	Без обробки
	N60P60 (аммофос + КАС)	Гросфілд Аміно Плюс — 0,8 л/га (фаза кушення та прапорцевий листок)
		Гросфілд Аміно Плюс — 1,2 л/га (фаза кушення та прапорцевий листок)
Подольанка	Контроль (без добрив)	Без обробки
	N60P60 (аммофос + КАС)	Гросфілд Аміно Плюс — 0,8 л/га (фаза кушення та прапорцевий листок)
		Гросфілд Аміно Плюс — 1,2 л/га (фаза кушення та прапорцевий листок)

Дослідження виконували за стандартними методиками польового експерименту, які використовують під час оцінювання зернових культур у виробничих умовах. У межах дослідів визначали основні елементи структури врожаю пшениці озимої, зокрема кількість продуктивних стебел перед жнивними, озерненість колоса, масу 1000 зерен та інші показники, передбачені робочою програмою.

Перебіг вегетації контролювали від моменту появи сходів і до повної стиглості зерна: обліковували схожість у полі, ступінь перезимівлі, виживання рослин навесні й загальну збереженість посівів. У кожному варіанті та повторенні фіксували типові фенологічні фази — сходи, кущення, вихід у трубку, колосіння, молочну, воскову й повну стиглість.

Біометричні спостереження проводили на фоні рівномірних ділянок, відбираючи характерні місця для вимірювань. У фазах кущення, виходу в трубку, колосіння та воскової стиглості визначали висоту рослин, густоту стояння, кількість пагонів і частку продуктивних стебел. Для цього користувалися рамками-обліковиками площею 0,25 м², як це прийнято в системі сортовипробування.

Площу листової поверхні розраховували методом коефіцієнтів: вимірювали довжину й ширину листків на групі з 15–20 типових рослин у кожному повторенні, після чого обчислювали площу за формулою $S = L \times W \times k$.

Перед збором врожаю визначали структуру продуктивності. Із кожної облікової ділянки відбирали по 20 рослин, вимірювали довжину колоса, кількість колосків і зерен, масу 1000 зерен та біологічну врожайність. Колоси обмолочували вручну, а подальші аналізи виконували згідно з вимогами ДСТУ.

Метеорологічні дані отримували з локальної станції Davis 6152 Vantage Pro 2, фіксуючи температурні умови осені, характер перезимівлі, кількість

опадів і вологозабезпечення під час активного весняного росту та наливу зерна.

Статистичну обробку результатів здійснювали методами варіаційної та дисперсійної статистики з визначенням НІР, використовуючи програмні комплекси STATISTICA та MS Excel, що дозволяло оцінити вплив окремих факторів та їх взаємодію на врожайність і якість зерна.

Далі коротко наведені характеристики сортів пшениці озимої, з якими проводились дослідження і характеристика органомінерального препарату.

Сорт пшениці озимої Богдана

Сорт української селекції (оригіатор — Селекційно-генетичний інститут–НЦНС), створений для умов Степу та Лісостепу. За групою стиглості — середньостиглий. Відзначається доброю зимостійкістю, вирівняними сходами та стійкістю до вилягання. Рослина середньоросла, із щільним колосом ланцетної форми. За даними первинного насінництва, сорт формує малу та середню кількість продуктивних стебел, але компенсує врожайність доброю озерненістю та стабільною масою 1000 зерен — 42–47 г.

Сорт реагує на підвищений агрофон, але показує прийнятно стабільні врожаї і на середньому забезпеченні. Толерантний до борошнистої роси та буруї іржі, менш стійкий до септоріозу листя. У виробничих умовах господарств Північного Степу зарекомендував себе як сорт із доброю пластичністю та рівним зерном продовольчої якості.

Сорт пшениці озимої Подолянка

Сорт виведений Миронівським інститутом пшениці ім. В.М. Ремесла НААН. За групою стиглості — ранньостиглий–середньоранній, що дозволяє уникати частини літніх високих температур під час наливу зерна. Характеризується високою інтенсивністю куцнення та доброю здатністю формувати продуктивні стебла. Колос видовжений, середньої щільності.

Маса 1000 зерен становить 43–48 г, інколи за сприятливих умов — підтягнута до 50 г. Вміст сирого протеїну часто перевищує 12,5–13 %, що робить сорт придатним для продовольчого використання. Добре реагує на підвищені норми мінеральних добрив, особливо на азот у фазу виходу в трубку. Сорт має стабільну посухостійкість, толерантний до борошнистої роси та септоріозу; у польових умовах проявляє добру стійкість до вилягання.

Подолька вважається одним із найбільш виробничо-надійних сортів для господарств степової зони завдяки поєднанню ранньостиглості, продуктивності та стабільності якості.

Органомінеральне добриво Гросфілд Аміно Плюс

Рідкий препарат із групи органомінеральних амінокислотних добрив антистресової дії. Містить комплекс вільних амінокислот рослинного походження, азот у доступній формі, а також хелатовані мікроелементи (бор, цинк, мідь, марганець, залізо) у збалансованих концентраціях. Додатково до складу входять гумінові компоненти та невелика частка фульвокислот, що посилюють засвоєння елементів живлення.

Препарат застосовується переважно як позакореневе підживлення для зменшення стресу після перепадів температур, зволоження і дії гербіцидів. У фазі кущення сприяє розвитку кореневої системи й формуванню додаткових пагонів, у фазі прапорцевого листка — активізує азотний обмін і роботу фотосинтетичного апарату. У виробництві цінується за помірний, але стабільний приріст урожайності та покращення озерненості колоса. Добре поєднується з більшістю мікродобрив і ЗЗР за умови попередньої перевірки сумісності.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Упродовж вегетаційного періоду рослини пшениці озимої проходили послідовні фенологічні фази — сходи, кушення, вихід у трубку, колосіння, молочну, воскову та повну стиглість зерна. Тривалість міжфазних періодів визначалася поєднанням сортових особливостей, погодних умов та системи живлення, тому два роки досліджень продемонстрували різні траєкторії розвитку рослин.

У вегетаційному році 2023/2024 сівбу виконували 15 вересня 2023 року за стабільно вологих умов осені, що забезпечило рівномірні й дружні сходи. Кушення відбувалося синхронно в обох сортів, оскільки температурний режим осені був помірний, а запас ґрунтової вологи достатній. Перезимівля рослин пройшла успішно завдяки сталому сніговому покриву: уражень від морозу або випрівання не фіксували. Навесні розвиток прискорився, і вихід у трубку настав у середньому 10–12 травня, причому сорт Подолянка переходив до цієї фази на 1–2 дні раніше за Богдану. Мінеральне живлення N60P60 дещо подовжувало вегетаційний період, оскільки рослини на удобреному фоні починали трубкування на 2–3 дні пізніше, ніж у контролі. Колосіння у 2024 році фіксували з 15 по 22 червня на контролі та з 17 по 25 червня на удобрених варіантах. Молочна та воскова стиглість проходили у звичних для Північного Степу строках — 15–28 червня. Повна стиглість зерна в обох сортів наставала в першій декаді липня. Загалом цей рік характеризувався типовим перебігом фенологічних фаз із незначним подовженням розвитку рослин на удобрених варіантах та за дії Гросфілду Аміно Плюс, який зумовлював затримку переходу на 1–2 дні внаслідок активнішого росту вегетативної маси.

У другому році досліджень, 2024/2025, умови розвитку рослин істотно відрізнялися. Сівбу проводили 20 вересня 2024 року, коли верхній шар ґрунту був пересушений, тому сходи з'являлися повільніше й нерівномірно.

Кущення проходило зі значним розтягуванням у часі, що особливо проявилось у контрольних варіантах без удобрення. Перезимівля 2024/2025 року була складною: малосніжність, різкі коливання температури та епізоди оголення ґрунту призвели до зниження збереженості рослин, насамперед у варіантах із низькою густрою сходів. Починаючи з кінця квітня 2025 року регіон охопила тривала атмосферна й ґрунтова посуха, яка стала визначальним фактором формування фенологічних фаз. Дефіцит вологи різко прискорив темп розвитку рослин, зменшивши міжфазні інтервали. Вихід у трубку в 2025 році фіксували вже 5–7 травня в контролі й 7–10 травня у варіантах із мінеральним живленням — на 5–7 днів раніше, ніж у попередньому році. Подібна закономірність простежувалася і в подальших фазах. Колосіння розпочиналося 8–14 червня в контролі та 10–16 червня на удобрених варіантах. Молочна та воскова стиглість формувалися швидко, без вираженої паузи між фазами, що є типовою реакцією рослин на водний стрес. Повна стиглість зерна в 2025 році наставала найраніше за весь цикл дослідів — з 28 червня до 3 липня, тобто на 5–7 днів раніше, ніж у відносно сприятливому 2023/2024 році. Таким чином, прискорене проходження фенологічних фаз у другому році прямо пов'язане з інтенсивним висушуванням ґрунту та високими температурами, що наклалися на нерівномірний початковий розвиток рослин восени.

Попри контрастні умови двох років, вплив факторів живлення проявлявся стабільно. Внесення N60P60 у середньому відтермінувало настання окремих фаз на 2–4 дні завдяки формуванню більшої вегетативної маси й активнішому росту. Обробки препаратом Гросфілд Аміно Плюс у нормах 0,8 та 1,2 л/га подовжували вегетаційний період ще на 1–2 дні, що найбільш чітко проявлялося в умовах 2023/2024 року, а у посушливому 2025 році частково нівелювалося жорстким впливом погоди. Реакція сортів на строки настання фаз була подібною: Подолянка в обох роках проходила

окремі фази швидше за Богдану на 1–2 дні, але різниця між ними не виходила за межі сортової норми.

В умовах проведеного двохрічного дослідження встановлено, що застосування мінерального живлення (аммофос під передпосівну культивуацію та ранньовесняне підживлення КАС-32) стабільно спричиняло незначне відтермінування фенологічних фаз пшениці озимої. У середньому фази виходу в трубку, колосіння та досягання зміщувалися на 1–4 дні. У відносно сприятливому сезоні 2023/2024 років ця тенденція проявлялася чіткіше, тоді як у посушливому 2024/2025 році затримка була менш виразною через пришвидшення темпів розвитку під впливом дефіциту вологи.

7. Тривалість міжфазних періодів сортів пшениці озимої в досліді

Варіанти дослідів			Тривалість окремих міжфазних періодів, днів				
Сорт	Система живлення	Органо-мінеральне підживлення	Сходи-кущення	Кущення-трубкавання	Трубкавання-колосіння	Колосіння-цвітіння	Цвітіння-повна стиглість
Богдана	Контроль	Без обробки	18	38	26	7	24
		Гросфілд 0,8	19	39	27	7	25
		Гросфілд 1,2	20	40	28	8	26
	N60P60	Без обробки	19	40	28	8	26
		Гросфілд 0,8	20	41	29	8	27
		Гросфілд 1,2	21	42	30	9	28
Подільська	Контроль	Без обробки	17	36	25	7	23
		Гросфілд 0,8	18	37	26	7	24
		Гросфілд 1,2	19	38	27	7	25
	N60P60	Без обробки	18	38	26	7	25
		Гросфілд 0,8	19	39	27	8	26
		Гросфілд 1,2	20	40	28	8	27

Позакореневе внесення органомінерального добрива Гросфілд Аміно Плюс також дещо впливало на темпи розвитку рослин. За обох норм (0,8 і 1,2 л/га) спостерігалось зміщення переходу до наступних фаз у середньому на 1–2 дні порівняно з контрольними ділянками без обробки. У посушливому другому році вплив нижчої норми (0,8 л/га) на необробленому мінеральному фоні практично не проявлявся, що узгоджується з тим, що за дефіциту вологи біостимулятори частково втрачають здатність вповільнювати або регулювати ріст.

Сортові особливості мали помітний вплив на швидкість проходження пізніх фенологічних фаз. Сорт Подолянка стабільно переходив до виходу в трубку та колосіння раніше, ніж Богдана — у середньому на 1–2 дні, що відповідає його групі стиглості та реакції на температурний режим. Богдана в обох роках тенденційно відставала, проходячи фази виходу в трубку, колосіння та воскової стиглості на 2–3 дні пізніше, особливо у вологішому році, коли сортова специфіка проявлялася виразніше.

Озимі зернові культури протягом вегетаційного періоду проходять низку послідовних фаз, кожна з яких відображає рівень їх адаптації та стійкості до умов середовища. Після сівби восени формуються сходи, і саме польова схожість дає змогу оцінити якість початкового етапу росту та рівномірність формування посіву.

Подальше перезимування є критичним для озимини, адже успішний вихід рослин із зимового періоду значною мірою залежить від температурного режиму, глибини снігового покриву та стійкості сорту до низьких температур. Саме за показником перезимівлі визначають, наскільки рослини витримали умови зимового спокою.

У весняно-літній період рослини зазнають впливу комплексу стресових факторів — коливань температури та вологості, ураження хворобами, пошкоджень шкідниками, конкуренції з бур'янами. Тому важливим

інтегральним показником є весняно-літня виживаність, яка характеризує кількість продуктивних рослин, що збереглися до початку наливу зерна.

Завершальним інтегральним критерієм, який комплексно відображає проходження всієї вегетації від сівби до жнив, є загальна виживаність посіву. Вона дозволяє оцінити вплив сортових особливостей, погодних умов та агротехнічних прийомів на кінцеву густоту продуктивного стеблостою перед збиранням урожаю.

Польова схожість пшениці озимої передусім визначається якістю насіння та погодними умовами періоду сівби; усі інші чинники відіграють уже другорядну роль (Табл. 8).

8. Польова схожість сортів пшениці озимої в досліді, %

Фактор А — сорт	Фактор В — мінеральне живлення	2023 р.	2024 р.	Середнє
Богдана	Контроль (без добрив)	89,4	87,2	88,3
	N60P60 (аммофос + КАС)	90,8	88,5	89,6
Середнє по сорту		90,1	87,9	89,0
Подольнка	Контроль (без добрив)	90,1	87,9	89,0
	N60P60 (аммофос + КАС)	91,5	89,1	90,3
Середнє по сорту		90,8	88,5	89,7
Середнє по удобренню	Контроль	89,8	87,6	88,7
	N60P60 (аммофос + КАС)	91,2	88,8	90,0

Польова схожість насіння пшениці озимої у досліді становила 89,0–92,0 %, що свідчить про доброякісний посівний матеріал та оптимальні умови появи сходів. Єдиним фактором, який міг діяти на цьому етапі, було осіннє внесення аммофосу (12:52). Проте його вплив виявився мінімальним: різниця між контрольним варіантом і удобреним не перевищувала 0,5–0,7 %, що закономірно, оскільки стартові процеси розвитку пшениці в першу чергу визначаються вологою, температурою та енергією проростання насіння.

Сортові відмінності були незначними: Подолянка мала дещо вищу польову схожість (91,5–92,0 %), тоді як Богдана — на рівні 89,0–90,5 %, що знаходиться в межах природної сортової мінливості.

Оскільки органомінеральне добриво Гросфілд Аміно Плюс у досліді застосовували лише у фазах кущення та прапорцевого листка, його внесення не могло впливати на показники польової схожості — цей етап розвитку культури завершувався раніше, ніж проводили першу обробку. Відповідно, при оцінюванні польової схожості враховували лише дію двох факторів: сорт пшениці озимої (Фактор А) та система мінерального живлення (Фактор В). Саме тому в таблиці наведено вплив лише цих двох факторів.

На показник перезимівлі пшениці озимої в умовах польового досліду впливали всі три фактори, оскільки дія системи мінерального живлення проявляється вже з осені, а органомінеральне підживлення (Гросфілд Аміно Плюс) також вносили двічі — у фазу осіннього кущення та навесні у фазу прапорцевого листка. Тому саме поєднання сортових особливостей, мінерального живлення та дворазових фоліарних обробок визначало рівень збереженості рослин після зимового періоду (таблиця 9).

9. Перезимівля сортів пшениці озимої в досліді, %

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	78,2	79,1	80,0	79,1
	N60P60 (аммофос + КАС)	80,3	81,4	82,2	81,3
Середнє по сорту Богдана		79,2	80,3	81,1	80,2
Подолянка	Контроль	79,1	80,0	80,9	80,0
	N60P60 (аммофос + КАС)	81,0	82,1	83,0	82,0
Середнє по сорту Подолянка		80,0	81,1	81,9	81,0
Середнє по фактору С		79,7	80,7	82,0	80,8

З огляду на суттєву контрастність погодних умов у роки дослідження доцільно розглядати показник перезимівлі пшениці озимої як за окремими роками, так і в середньому. Загальна мінливість цього показника у досліді була помірною й перебувала в межах 0,3–2,4 % відносно, що підтверджує стабільність сортових реакцій та чіткий вплив факторів живлення.

У системі мінерального живлення (Фактор В) простежувалась стійка тенденція до підвищення перезимівлі порівняно з контролем. Різниця між удобреним і неудобреним фонами становила у середньому 0,5–0,8 %, що зумовлено кращим осіннім ростом і формуванням більш розвиненої кореневої системи.

Сорти реагували на умови зими нерівномірно. Подолянка стабільно демонструвала найкращі показники перезимівлі, перевищуючи сорт Богдана в середньому на 0,5–0,7 %. Ця різниця відображає вищу зимостійкість сорту Подолянка, що характерно для генотипів миронівського типу. Меншою стійкістю відзначався сорт Богдана, однак навіть у нього збереженість не опускалася нижче середніх значень для умов Північного Степу.

По третьому фактору — органомінеральне підживлення (Гросфілд Аміно Плюс) — відмічено чітке зростання показника перезимівлі за обох норм внесення. Доза 0,8 л/га підвищувала збереженість рослин у середньому на 0,3–0,4 %, а збільшення норми до 1,2 л/га давало приріст уже 0,6–0,8 % порівняно з необробленим варіантом. Це узгоджується з антистресовими властивостями препарату, оскільки обробки проводились восени у фазі кущення.

У несприятливих умовах 2025 року різниця між варіантами була меншою, що пояснюється домінуванням погодного чинника (зимові коливання температури, «вікна» без снігу). Незважаючи на це, навіть за складніших умов позитивний ефект як мінерального живлення, так і органомінеральних обробок зберігався.

У середньому за два роки найкращі показники перезимівлі забезпечували поєднання сорту Подолянка, мінерального живлення N60P60, та підживлення Гросфілд Аміно Плюс у нормі 1,2 л/га, що підтверджує синергетичний ефект цих факторів.

Середні показники збереженості рослин пшениці озимої за весняно-літній період свідчать про помірний, але стабільний вплив факторів живлення та позакореневих підживлень. У варіантах без добрив рівень збереженості становив у середньому 67,8–68,4 %, тоді як на фоні застосування N60P60 він підвищувався до 69,1–70,3 %, що відповідає приросту в межах 1,0–1,6 процентного пункту (або 1,5–2,4 % відносно контролю, таблиця 10).

10. Збереженість рослин сортів пшениці озимої в досліді, %

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	68,0	68,4	68,8	68,4
	N60P60 (аммофос + КАС)	69,1	69,6	70,0	69,6
Середнє по сорту Богдана		68,6	69,0	69,4	69,0
Подолянка	Контроль	69,2	69,7	70,1	69,7
	N60P60 (аммофос + КАС)	70,0	70,5	70,9	70,5
Середнє по сорту Подолянка		69,6	70,1	70,5	70,1
Середнє по фактору С		69,1	69,6	70,0	69,6

Найвищі показники збереженості рослин у середньому за два роки демонстрував сорт Подолянка, значення якого становили близько 69,5–70,3 %, що на 0,6–0,8 процентного пункту (або 1,0–1,2 %) перевищувало результати сорту Богдана. Сорт Подолянка краще переносив весняно-літні стреси та формував більшу частку життєздатних стебел до збирання, що підтверджує його адаптивність до умов Північного Степу.

Сорт Богдана мав дещо нижчі показники — на рівні 68,0–69,0 %, однак вони залишалися достатньо стабільними в межах факторів живлення.

Позакореневе підживлення препаратом Гросфілд Аміно Плюс позитивно впливало на збереженість рослин: норма 0,8 л/га підвищувала показник у середньому на 0,4 процентного пункту, тоді як збільшення норми до 1,2 л/га забезпечувало приріст на 0,8 процентного пункту (близько 1,1–1,2 % порівняно з необробленими ділянками).

Найменший рівень збереженості відзначали у варіантах без добрив і без обробки, тоді як найбільший — у поєднанні мінерального живлення N60P60 та внесення Гросфілд Аміно Плюс у нормі 1,2 л/га, де збереженість наближалась до 70–71 %.

Найбільші відмінності, як у межах окремих років дослідження, так і за середніми показниками, відзначено за загальною виживаністю рослин пшениці озимої (таблиця 11).

11. Загальна виживаність рослин сортів пшениці озимої в досліді, %

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	59,0	59,6	60,3	59,6
	N60P60 (аммофос + КАС)	60,3	61,1	61,5	61,0
Середнє по сорту Богдана		59,7	60,4	60,9	60,3
Подолька	Контроль	59,7	60,5	61,1	60,4
	N60P60 (аммофос + КАС)	61,2	61,8	62,5	61,8
Середнє по сорту Подолька		60,4	61,2	61,8	61,1
Середнє по фактору С		59,4	60,0	60,6	60,0

Отримані значення загальної виживаності рослин пшениці озимої свідчать про помірний, але чітко виражений вплив мінерального та органомінерального живлення на завершення вегетації. У середньому по

досліді цей показник становив 60,0 %, що відповідає природним умовам Північного Степу за контрастного зволоження та високих температур у роки досліджень.

Застосування мінерального живлення (N60P60: аммофос + КАС) забезпечило стабільне зростання загальної виживаності. На удобреному фоні показник досягав 61,4 %, тоді як на контролі — 59,5 %. Приріст у 1,9 в.п. (приблизно 3 %) підтверджує позитивну роль збалансованого живлення у роки з нерівномірним надходженням вологи.

Порівняння сортів показало системну перевагу сорту Подолянка. Середня загальна виживаність сорту становила 61,1 %, тоді як у сорту Богдана — 60,3 %. Хоч різниця незначна, але вона проявлялася в усіх варіантах удобрення, що свідчить про кращу адаптивність Подолянки до умов Північного Степу з нестабільним зволоженням.

Фактор С також продемонстрував помітну дію: обробка препаратом Гросфілд Аміно Плюс сприяла поступовому збільшенню виживаності. Без обробки середній показник становив 59,4 %, при нормі 0,8 л/га — 60,0 %, а при 1,2 л/га — 60,6 %. Приріст у 0,6–1,2 в.п. зумовлений антистресовими властивостями препарату та його впливом на фотосинтетичну активність у період наливу зерна.

У підсумку найвищі значення загальної виживаності формувалися за поєднання комплексу мінерального живлення N60P60 та підвищеної норми Гросфілд Аміно Плюс (1,2 л/га). Значення у цьому варіанті стабільно перевищували 62 %, що робить його найефективнішим за умов підвищеної температури й нестачі вологи впродовж досліджуваних років.

Аналізуючи елементи структури врожаю пшениці озимої, встановлено, що найбільш варіабельним показником залишалась кількість продуктивних стебел, оскільки саме вона найчутливіше реагує на різниці в живленні та біостимуляції рослин. У нашому досліді середні значення цього показника коливалися в межах від 349 до 422 шт./м², а загальна середня — 386 шт./м²,

що відповідає узагальненим умовам Північного Степу (таблиця 12).

**12. Кількість продуктивних стебел сортів пшениці озимої в досліді,
шт./м²**

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	335	347	360	347
	N60P60 (аммофос + КАС)	409	422	431	421
Середнє по сорту Богдана		372	385	396	384
Подольанка	Контроль	350	368	380	366
	N60P60 (аммофос + КАС)	423	439	452	438
Середнє по сорту Подольанка		387	404	416	402
Середнє по фактору С		372	386	399	386

Аналіз середніх даних за два роки досліджень показав, що найбільший вплив на формування кількості продуктивних стебел мала система мінерального живлення. На фоні N60P60 (аммофос + КАС) цей показник становив 422 шт./м², що на 73 шт./м² (або приблизно +21 %) більше, ніж у контролі без добрив. Така різниця добре узгоджується з тим, що нормальне азотно-фосфорне забезпечення стимулює розвиток вузлових коренів і сприяє реалізації більшої частки пагонів у продуктивні стебла.

Сортовий фактор мав помірний вплив. За середніми значеннями Подольанка формувала 393 шт./м², а Богдана — 378 шт./м². Різниця між сортами вкладалася в межі 4–6 %, що характерно для сортів однієї інтенсивної групи стиглості. Подольанка проявила трохи вищу здатність утримувати продуктивні пагони до збирання, особливо на удобреному фоні.

Позакореневе внесення органомінерального препарату Гросфілд Аміно Плюс забезпечувало стабільний приріст продуктивного стеблостою. Норма 0,8 л/га збільшувала кількість продуктивних стебел у середньому на +14

шт./м² (близько 4 %), а підвищена норма 1,2 л/га — на +27 шт./м² (приблизно +7 % порівняно з необробленими варіантами). Такий ефект є типовим для амінокислотних препаратів, що зменшують дію стресів і вирівнюють інтенсивність весняного кушення.

Максимальні значення — 452 шт./м² — отримані у сортів Подолянка та Богдана за поєднання удобреного фону N60P60 з високою нормою Гросфілд Аміно Плюс (1,2 л/га). Саме ця комбінація забезпечила найбільшу густоту продуктивних пагонів, що надалі вплинуло на формування структури врожаю.

Як уже зазначалося, варіативність показника кількості зерен у колосі в наших умовах була значно нижчою, ніж варіабельність числа продуктивних стебел, а всі відмінності між варіантами дослідів лежали в межах статистичної похибки. Середні значення озерненості на неудобреному фоні становили 31,6 шт., тоді як застосування системи N60P60 підвищувало цей показник до 32,5 шт. Прибавка у 0,9 шт. (2,8 %) відображає стабільну, але помірну реакцію озимої пшениці на покращення мінерального живлення (Таблиця 13).

13. Кількість зерен в колосі сортів пшениці озимої в досліді, шт

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	31,5	31,7	31,8	31,7
	N60P60 (аммофос + КАС)	32,3	32,5	32,6	32,5
Середнє по сорту Богдана		31,9	32,1	32,2	32,1
Подолянка	Контроль	31,7	31,9	32,0	31,9
	N60P60 (аммофос + КАС)	32,5	32,8	33,0	32,8
Середнє по сорту Подолянка		32,1	32,4	32,5	32,3
Середнє по фактору С		32,0	32,2	32,4	32,2

Сорти Богдана та Подолянка формували близькі значення озерненості — у межах 31,7–32,0 шт. на контролі та 32,7–33,0 шт. на удобреному фоні. Різниця щодо контрольного сорту й варіанта в середньому становила 0,2–0,4 зернини, що відповідає типовим сортовим коливанням у Північному Степу. Збільшення дози Гросфілд Аміно Плюс із 0,8 до 1,2 л/га також забезпечувало приріст у межах 0,2 зернини, а відмінності щодо необробленого контролю складали 0,2–0,4 шт. (0,6–1,3 %) — тобто залишалися дуже помірними.

Розбіжності у масі 1000 зерен за вивченими факторами та варіантами були ще меншими, ніж описані вище відмінності в озерненості колоса (таблиця 14).

14. Маса тисячі зерен сортів пшениці озимої в досліді, г

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	42,5	42,7	42,8	42,7
	N60P60 (аммофос + КАС)	43,4	43,6	43,7	43,6
Середнє по сорту Богдана		42,9	43,2	43,3	43,1
Подолянка	Контроль	42,8	43,0	43,1	43,0
	N60P60 (аммофос + КАС)	43,6	43,8	44,0	43,8
Середнє по сорту Подолянка		43,2	43,4	43,6	43,4
Середнє по фактору С		43,0	43,2	43,3	43,2

Внесення мінерального живлення сприяло помірному підвищенню маси 1000 зерен озимої пшениці: у середньому 43,3 г проти 43,0 г на контролі, тобто приріст становив 0,3 г (0,7 %). Різниця між сортами була незначною, проте зберігала загальні тенденції, властиві іншим елементам структури врожаю. Найвищу масу 1000 зерен забезпечував сорт Подолянка — у середньому 43,4 г, що на 0,3 г (0,7 %) більше від значення сорту Богдана (43,1 г).

Показники маси 1000 зерен у варіантах із внесенням органомінерального препарату мали сталу позитивну динаміку. Норма 0,8 л/га збільшувала масу на 0,2 г (0,5 %) відносно необробленого контролю, тоді як внесення 1,2 л/га забезпечувало приріст до 0,3 г (0,7 %). Таким чином, вплив фактора органомінерального живлення був помірним, проте стабільним у всіх варіантах досліду.

Обробка посівів пшениці озимої препаратом Гросфілд Аміно Плюс практично не впливала на масу 1000 зерен: приріст становив 0,2 г (0,5 %) за норми 0,8 л/га та 0,3 г (0,7 %) за норми 1,2 л/га порівняно з необробленим контролем.

У більш сприятливий за гідротермічними умовами вегетаційний період — 2024 року у посівах пшениці озимої було сформовано найвищу врожайність серед двох років спостережень (табл. 15). Це зумовлювалося поєднанням оптимальних умов осіннього росту, помірного перебігу зимового періоду та кращим вологозабезпеченням навесні, що забезпечило високу реалізацію потенціалу сортів і впливу факторів живлення.

15. Урожайність сортів пшениці озимої в досліді 2024 р., т/га

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	3,90	4,10	4,25	4,08
	N60P60 (аммофос + КАС)	4,88	5,00	5,15	5,01
Середнє по сорту Богдана		4,39	4,55	4,70	4,55
Подольнка	Контроль	3,99	4,35	4,55	4,30
	N60P60 (аммофос + КАС)	5,12	5,35	5,55	5,34
Середнє по сорту Подольнка		4,56	4,85	5,05	4,82
Середнє по фактору С		5,22	5,41	5,61	5,41

НІР₀₅: 0,118 т/га для часткових порівнянь; 0,030 т/га — для фактору А; 0,048 т/га — для фактору В; 0,037 т/га — для фактору С; 0,084 т/га — для взаємодії В×С

Умови вегетації 2024 року дали змогу чітко простежити, як поєднання мінерального живлення та сортових особливостей позначалося на врожайності. З таблиці видно, що внесення N60P60 у поєднанні з КАС стабільно підвищувало продуктивність обох сортів — прирости становили від 0,90 до 1,10 т/га порівняно з контролем, тобто істотно і з перевищенням НР₀₅ для фактору В (0,048 т/га).

Між сортами простежується стала відмінність: Подолянка в середньому забезпечила 4,82 т/га, тоді як Богдана — 4,55 т/га. Різниця у 0,27 т/га перевищує НР₀₅ для фактору А, тож сортова реакція є достовірною. Подолянка краще реалізовувала потенціал саме на удобреному фоні, особливо у варіантах із поєднанням мінерального живлення та позакоренових підживлень.

Внесення N60P60 разом із КАС навесні позитивно позначилося на продуктивності обох сортів: Богдана збільшила врожайність з 4,08 до 5,01 т/га, Подолянка — з 4,30 до 5,34 т/га. Така реакція підтверджує важливість збалансованого фосфорно-азотного живлення та своєчасної підтримки рослин у фазу активного весняного кушення.

Органомінеральний препарат Гросфілд Аміно Плюс також вплинув на врожайність дозозалежно. Норма 0,8 л/га давала в середньому +0,19 т/га, а 1,2 л/га — +0,39 т/га порівняно з необробленими варіантами. Обидва показники перевищують НР₀₅ для фактору С (0,037 т/га), тож вплив слід вважати статистично підтвердженим. Помітно, що збільшення дози фактично подвоювало приріст, що добре узгоджується з фізіологічною дією препарату у критичні фази розвитку рослин.

Найвищі значення врожайності зафіксовано у варіантах, де інтенсивне мінеральне живлення поєднувалося з максимальною нормою Гросфілд Аміно Плюс: у Подолянки — 5,55 т/га, у Богдани — 5,15 т/га. Взаємодія факторів «мінеральне живлення × органомінеральний стимулятор» є достовірною, що підтверджує величина НР₀₅ для В×С (0,084

т/га).

У підсумку 2024 рік показав, що основну роль у формуванні врожайності відігравали сортові особливості та система мінерального живлення, тоді як органомінеральний препарат виступав ефективним підсилювачем реакції рослин, забезпечуючи стабільні прирости у всіх варіантах дослідів.

У вкрай посушливому 2025 році, коли дефіцит вологи супроводжував культуру від весняного кушення до наливу зерна, органомінеральний препарат Гросфілд Аміно Плюс зберіг здатність суттєво підтримувати продуктивність рослин. За середніми даними дослідів, приріст урожайності за норми 0,8 л/га становив близько 0,18 т/га (5,0 %), тоді як підвищена доза 1,2 л/га забезпечила 0,33 т/га (9,0 %) щодо необробленого контролю. Обидві величини достовірно перевищують НІР₀₅ для фактору С (0,048 т/га).

16. Урожайність сортів пшениці озимої в досліді 2025 р., т/га

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	2,50	2,63	2,75	2,63
	N60P60 (аммофос + КАС)	3,32	3,45	3,55	3,44
Середнє по сорту Богдана		2,91	3,04	3,15	3,03
Подольанка	Контроль	2,59	2,89	3,04	2,84
	N60P60 (аммофос + КАС)	3,49	3,73	3,88	3,70
Середнє по сорту Подольанка		3,04	3,31	3,46	3,27
Середнє по фактору С		2,97	3,17	3,31	3,15

НІР₀₅: 0,155 т/га для часткових порівнянь; 0,039 т/га — для фактору А; 0,063 т/га — для фактору В; 0,048 т/га — для фактору С; 0,108 т/га — для взаємодії В×С.

Посушливість 2025 року проявилася у загальному зниженні врожайності обох сортів, проте дозозалежний ефект препарату зберігся повністю: збільшення норми внесення з 0,8 до 1,2 л/га майже подвоювало приріст зерна, що є типовою реакцією пшениці за дії антистресового біостимулятора у роки з високим гідротермічним навантаженням (таблиця 16).

Загальна картина узгоджується з результатами попереднього, менш екстремального року: антистресовий захист та покращення азотного метаболізму дозволили рослинам компенсувати частину втрат від посухи, особливо у період формування і наливу зерна — саме там дія органомінерального препарату була найпомітнішою.

Статистичні розрахунки показали, що взаємодія сортових особливостей і дії органомінерального препарату у 2025 році була помітною. Найбільшою відзивчивістю на обробку Гросфілд Аміно Плюс вирізнялася Подолянка. На удобреному фоні прирости становили 0,30 т/га за норми 0,8 л/га та 0,45 т/га за норми 1,2 л/га; на контролі без мінерального живлення — 0,26 та 0,41 т/га відповідно. Така реакція добре відображає здатність сорту підтримувати продуктивність навіть у роки з різкою нестачею вологи.

Богдана реагувала стриманіше, проте вирізнялася стабільністю: підвищення врожайності становило 0,12–0,18 т/га при внесенні 0,8 л/га та 0,25–0,32 т/га за норми 1,2 л/га залежно від рівня живлення. У всіх варіантах тенденція однакова: на удобреному фоні дія препарату була дещо слабшою, що логічно для умов, коли рослини мають достатню кількість доступних елементів живлення.

Попри тривалу посуху 2025 року, яка істотно зменшила загальний рівень урожайності, ефект Гросфілд Аміно Плюс залишався помітним. Препарат забезпечував приріст у межах 5–10 %, а Подолянка знову підтвердила кращу здатність реалізовувати його дію за стресових умов.

Середні урожайні дані за 2024-2025 рр наведені в таблиці 17.

**17. Урожайність сортів пшениці озимої в досліді
(середнє 2024-2025 рр), т/га**

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	3,20	3,37	3,50	3,36
	N60P60 (аммофос + КАС)	4,10	4,23	4,35	4,23
Середнє по сорту Богдана		3,65	3,80	3,93	3,79
Подолянка	Контроль	3,29	3,62	3,80	3,57
	N60P60 (аммофос + КАС)	4,31	4,54	4,72	4,52
Середнє по сорту Подолянка		3,80	4,08	4,26	4,05
Середнє по фактору С		4,10	4,29	4,46	4,28

Середні результати за два роки чітко показують: і сорт, і система живлення однозначно вплинули на врожайність. Подолянка виявилась більш продуктивною — у середньому 4,05 т/га, тоді як Богдана дала 3,79 т/га. Перевага невелика, але стабільна в усіх варіантах.

Мінеральне живлення N60P60 у поєднанні з ранньовесняним внесенням КАС забезпечувало суттєве зростання врожайності. У Богдани підвищення становило від 3,36 до 4,23 т/га, у Подолянки — від 3,57 до 4,52 т/га. Приріст близько однієї тонни на гектар — дуже відчутний аргумент на користь повноцінного мінерального живлення.

Дія органомінерального препарату мала чітко виражений дозозалежний характер. Доза 0,8 л/га давала помірний, але стабільний ефект, а 1,2 л/га підсилювала результат у всіх варіантах досліді. Найвищий показник отримано на комбінації «Подолянка × N60P60 × Гросфілд Аміно Плюс 1,2 л/га» — 4,72 т/га.

Порівняно з абсолютним контролем (Богдана без живлення і без обробки — 3,20 т/га) різниця становила 1,52 т/га, тобто майже половина

врожаю зверху. Навіть щодо контролю самої Подолянки приріст перевищив 1,4 т/га.

У підсумку найкраще себе проявила система, яка поєднувала сорт Подолянка, повноцінне мінеральне живлення та підвищену дозу органомінерального препарату. Саме ця комбінація забезпечила найвищу й найбільш стабільну врожайність у досліді.

Узагальнюючи результати дворічного багатофакторного досліду, можна визначити оптимальну комбінацію технологічних прийомів, яка забезпечила найвищу врожайність озимої пшениці в умовах Північного Степу. Найкраще себе проявив сорт Подолянка у поєднанні з повноцінним мінеральним живленням N60P60 (аммофос) + КАС навесні та підвищеною нормою органомінерального препарату Гросфілд Аміно Плюс 1,2 л/га, внесеним восени у фазу кущення та навесні у фазу прапорцевого листка.

Таке поєднання забезпечило середню врожайність 4,72 т/га, що є найвищим показником у досліді та перевищує абсолютний контроль (Богдана без добрив і без обробки) на 1,52 т/га. В умовах тривалої весняно-літньої посухи саме ця система дозволила найбільш повно реалізувати потенціал сорту, поєднуючи стабілізувальну дію мінерального живлення та антистресовий ефект органомінерального препарату.

Для комплексної характеристики продуктивності важливо оцінити не лише кількість зерна, а й його якісні показники, насамперед уміст білка, що відображає рівень живлення та сортові особливості в умовах досліду. Відповідні дані наведено в таблиці 18.

Фактор мінерального живлення в нашому досліді закономірно підвищував уміст білка в зерні. На удобреному фоні середній показник становив 14,3–14,6 %, тоді як на контролі — 14,0–14,3 %. Різниця в межах 0,3–0,4 в.п. підтверджує вплив живлення, і вона перевищує HP_{05} для фактору А (0,24 в.п.), тобто є статистично достовірною.

**18. Вміст білку в зерні сортів пшениці озимої в досліді
(середнє 2024-2025 рр), %**

Варіанти		Гросфілд Аміно Плюс (С)			Середнє по В
Сорт (А)	Мінеральне живлення (В)	Без обробки	0,8 л/га	1,2 л/га	
Богдана	Контроль	12,5	12,7	12,9	12,7
	N60P60 (аммофос + КАС)	13,8	14,1	14,3	14,1
Середнє по сорту Богдана		13,2	13,4	13,6	13,4
Подолянка	Контроль	12,2	12,5	12,7	12,5
	N60P60 (аммофос + КАС)	13,5	13,8	14,0	13,8
Середнє по сорту Подолянка		12,8	13,2	13,3	13,1
Середнє по фактору С		13,0	13,3	13,5	13,2

Сортові відмінності проявилися чіткіше. Подолянка стабільно формувала вищий уміст білка (до 14,6–15,0 % на удобреному фоні), тоді як Богдана — 14,0–14,3 %. Перевага Подолянки в середньому становила близько 0,6–0,7 в.п., що перевищує НІР₀₅ для фактору В (0,38 в.п.) і, відповідно, підтверджує достовірність сортових відмінностей. Обидва сорти зберігали рівномірний білковий профіль, але Подолянка реагувала на підвищене живлення чіткіше.

Внесення Гросфілд Аміно Плюс істотно не впливало на білковість зерна. Підвищена доза 1,2 л/га додавала в середньому лише 0,1–0,2 в.п., що не перевищує НІР₀₅ для фактору С (0,24 в.п.). Отже, препарат відігравав роль коректора стійкості та продуктивності, але не був чинником істотного збільшення білку.

Узагальнюючи, на формування білка найбільше впливали сорт та мінеральне живлення. Максимальний уміст білка отримано у варіанті Подолянка × N60P60 + КАС, де він досяг 15,0 %, що перевищує контроль Богдани без добрив на понад 0,9 в.п. і чітко відображає здатність сорту

ефективно реалізовувати агрофон.

Проведені дослідження переконливо показали, що врожайність і якість зерна пшениці озимої формуються під впливом двох ключових чинників — сортових особливостей та системи мінерального живлення. Навіть у контрастних умовах років, включно з посушливим 2025-м, закономірності залишалися сталими: Подолянка виявилася більш продуктивною й краще реалізувала потенціал за інтенсивного живлення, тоді як Богдана проявила стабільність, але з нижчим рівнем віддачі. Мінеральне живлення $N_{60}P_{60}$ + КАС забезпечувало найбільший вклад у підвищення врожайності, що узгоджується з його роллю у формуванні стійкої весняної регенерації та належного азотного живлення в критичні фази органогенезу.

Органомінеральний препарат Гросфілд Аміно Плюс проявив себе як додатковий, а не визначальний чинник. Його дія була стабільною, виражалася у помірних дозозалежних приростах і особливо чітко проявлялася у стресових умовах. Саме здатність підтримати фізіологічний стан рослин у період вологи, що обмежувала розвиток, пояснює вищу ефективність препарату в Подолянці. За сприятливіших умов ефект був помірнішим, що відповідає природі амінокислотних продуктів.

Найкращі результати забезпечила система, що поєднувала сорт Подолянка, повноцінне мінеральне живлення та підвищену дозу органомінерального підживлення. Усі інші комбінації підтвердили свою придатність, але саме цей варіант найповніше розкрив можливості культури.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розрахунок економічних показників і визначення ефективності вирощування сортів пшениці озимої за різних систем живлення ґрунтується на зіставленні доходу від реалізації зерна та повних виробничих витрат. Останні формуються відповідно до технологічної карти і відображають реальну потребу господарства в матеріальних та фінансових ресурсах для отримання запланованої продукції. Для уніфікації підрахунків технологічні карти склалися на умовну площу 1 га, що дозволяє коректно порівнювати варіанти.

У таблиці 19 узагальнено склад і структуру витрат у розрахунку на 1 га посівів пшениці озимої в середньому за роками дослідження. Базовим для аналізу обрано варіант із внесенням мінерального живлення без застосування органомінерального препарату, що дозволяє оцінити економічний ефект саме від додаткових обробок. Вплив сортового фактору на собівартість мінімальний, оскільки насіння Богдани та Подолянки закуповувалося за однаковими цінами — різниця формувалася не за рахунок витратного блоку, а через відмінності продуктивності.

Загальний рівень витрат змінювався насамперед під впливом погодних умов і потреби в коригуванні окремих статей: у вологішому 2024 році більшу частку становили витрати на захист від хвороб, тоді як у посушливому 2025 році — на добрива та заходи, спрямовані на підтримання стійкості посівів. Внесення органомінерального препарату Гросфілд Аміно Плюс збільшувало прямі витрати лише на 4–6 %, але, як показали дані врожайності, забезпечувало більш суттєвий приріст виходу зерна, що напряду впливало на зниження собівартості в розрахунку на 1 т продукції.

Таким чином, економічна частина дослідження дозволяє не лише визначити рентабельність окремих технологічних рішень, а й оцінити їхню доцільність

за контрастних гідротермічних умов, характерних для Північного Степу.

19. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої в досліді, середнє за 2024-2025 рр за цінами реалізації 2025 р

Варіанти досліді			Показники економічної ефективності					
А	В	С	Урожайність, т/га	Вартість 1 т/грн	Валовий збір, грн/га	Витрати на 1 га/грн	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Богдана	Контроль	Без обробки	3,20	8350	26720	19500	7220	37,0
		Гросфілд 0,8	3,37	8350	28145	20200	7945	39,3
		Гросфілд 1,2	3,50	8350	29225	20350	8875	43,6
	N60P60	Без обробки	4,10	8350	34235	23000	11235	48,8
		Гросфілд 0,8	4,23	8350	35300	23700	11600	49,0
		Гросфілд 1,2	4,35	8350	36225	23850	12375	51,9
Подольнка	Контроль	Без обробки	3,29	8350	27492	19500	7992	41,0
		Гросфілд 0,8	3,62	8350	30217	20200	10017	49,6
		Гросфілд 1,2	3,80	8350	26720	19500	7220	37,0
	N60P60	Без обробки	4,31	8350	28145	20200	7945	39,3
		Гросфілд 0,8	4,54	8350	29225	20350	8875	43,6
		Гросфілд 1,2	4,72	8350	34235	23000	11235	48,8

Економічні результати досліді показують, що рівень рентабельності вирощування пшениці озимої загалом коливався у межах 37,0–51,9 %, тобто був стабільним, але помірним для умов Північного Степу. Найнижчі значення одержано у варіантах без мінерального живлення, тоді як підживлення N₆₀P₆₀ забезпечувало відчутний підйом валового збору та відповідно прибутку. Зростання врожайності на удобреному фоні в межах 0,9–1,0 т/га давало збільшення умовно-чистого прибутку на 3,5–4,5 тис. грн/га порівняно з контролем, що закономірно відображалось у підвищенні рентабельності.

Органомінеральний препарат Гросфілд Аміно Плюс також

демонстрував економічний ефект, хоча й помірний. На фоні без добрив доза 0,8 л/га збільшувала прибуток у середньому на 700–1000 грн/га, а 1,2 л/га — на 1500–1800 грн/га. Найбільший приріст рентабельності отримано у Богдани на удобреному фоні з дозою 1,2 л/га: 51,9 %, що є найвищим значенням у всьому досліді. У сорту Подолянка найбільш економічно вигідним став варіант без мінерального живлення з дозою 0,8 л/га — 49,6 %, що підтверджує добру відзивчивість сорту на органомінеральне підживлення навіть за невисокого агрофону.

Загалом економічні дані підтверджують: найбільший економічний ефект забезпечувало поєднання мінерального живлення $N_{60}P_{60} + KAC$ та вищої норми Гросфілд Аміно Плюс. Проте важливо, що й на варіантах із нижчою нормою біостимулятора окупність препарату зберігалася у всіх випадках. Таким чином, обидва сорти демонстрували позитивну реакцію на технологічні прийоми, а комбінації з повноцінним мінеральним живленням і Гросфілд Аміно Плюс 1,2 л/га виявилися найбільш вигідними у виробництві.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Присамар'є»

У господарстві відповідальність за стан охорони праці покладається на керівника підприємства. Окремої посади інженера з охорони праці не передбачено, тому виконання відповідних обов'язків здійснює призначений наказом спеціаліст — зазвичай головний інженер або працівник, який тимчасово його заміщує.

Загалом рівень організації охорони праці можна оцінити як задовільний: інструктажі проводяться у встановлені строки, працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту при роботі з небезпечними речовинами, регулярно здійснюється перевірка знань із техніки безпеки, а супровідна документація ведеться належним чином.

Водночас наявні й проблемні аспекти. Головною складністю залишається застаріла матеріально-технічна база, оновлення якої стримується обмеженими фінансовими ресурсами. Зношене обладнання підвищує ризики аварійних ситуацій та виробничого травматизму, що потребує особливої уваги та поетапного оновлення техніки.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Виробничий травматизм у рослинництві здебільшого виникає через поєднання технічних несправностей, порушень організації робіт і необережність працівників. Найчастіше інциденти пов'язані з технікою: робота з машинами у несправному стані, нехтування правилами обслуговування чи контакти з рухомими вузлами створюють основну групу ризиків. Додаткову небезпеку формує робоче середовище — недостатнє освітлення, запиленість, погана вентиляція, а також використання

пестицидів, що потребує чітких правил безпеки. Значну роль має людський фактор: поспіх, ігнорування інструкцій або недостатня підготовка часто стають передумовою травм.

У господарстві впроваджуються превентивні заходи: ремонти й огляди техніки проводяться регулярно, працівники проходять інструктажі, забезпечуються засобами індивідуального захисту, а умови роботи поступово поліпшуються. Контроль за дотриманням вимог охорони праці допомагає своєчасно виявляти порушення та запобігати небезпечним ситуаціям.

Злагоджена організація робіт і дотримання сучасних вимог безпеки дозволяють суттєво зменшити ризик травматизму та підтримувати стабільну роботу виробництва. Показники стану охорони праці та виробничого травматизму в ТОВ «Присамар'є» за 2023–2025 рр. наведено в таблиці 20.

20. Аналіз показників виробничого травматизму в ТОВ «Присамар'є»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2023	2024	2025
Чисельність робітників	13	12	8
Чисельність нещасних випадків	1	1	2
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	15	12	34
- від захворювань	7	11	28
Витрати, тис. грн. стосовно:			
- виробничого травматизму	35,4	32,8	44,9
- профзахворювань	1,2	2,9	3,6
Коефіцієнт частоти травматизму	22,21	32,13	47,22
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	38,5	51,8	60,5

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Під час вирощування озимої пшениці питання безпеки праці завжди виходить на перший план, тому дотримання базових правил є обов'язковим. Перед початком обробітку ґрунту поле оглядають і приводять у порядок: прибирають каміння, соломку, засипають ями, готують місця для розвороту агрегатів. Повороти посівної техніки виконують повільно — у межах 3–4 км/год, а працівник-сіяч під час цього має стояти на безпечній відстані.

Забивання сошників чи висівних апаратів усувають спеціальними чистиками, а завантаження сівалки вручну дозволене лише після повної зупинки агрегата. Протруювання насіння — окрема ділянка ризику, тому тут потрібні респіратори, рукавиці та інший захист шкіри. Роботи виконують або на відкритому майданчику, що знаходиться не ближче ніж 200 м від житлових будівель і складів, або в приміщенні з ефективною вентиляцією та твердою підлогою.

Добрива перед внесенням перевіряють і очищають від сторонніх домішок та грудок. Під час збирання врожаю слід контролювати швидкість техніки — на поворотах вона не повинна перевищувати 3–4 км/год, а на схилах — 2–3 км/год. Післязбиральне доробляння зерна виконують лише у спеціально облаштованих приміщеннях або на виробничих майданчиках, що відповідають технологічним нормам.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

За результатами аналізу можна сказати, що система охорони праці в господарстві працює загалом стабільно, однак окремі моменти потребують доопрацювання. Найпомітніша проблема — не всі працівники повністю забезпечені спеціальним одягом і взуттям. Засоби захисту є, вони справні, але їх кількість очевидно недостатня для всіх робочих місць.

Разом із тим керівництво бере на себе фінансування заходів з охорони праці, і працівники не несуть жодних додаткових витрат — спецодяг, захист і вимоги безпеки оплачуються підприємством.

Для подальшого поліпшення ситуації потрібно планове і регулярне фінансування: оновлення спецодягу, модернізація робочих місць, покращення умов праці, технічні засоби контролю ризиків. Якщо ці заходи відкладати, рівень безпеки з часом неминуче знизиться.

Отже, завдання господарства — не лише підтримувати нинішній рівень, а й поступово його підсилювати через кращу організацію, профілактику й підвищення культури безпечної роботи.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Польова схожість у 2024–2025 рр. залишалася рівномірною й практично не реагувала на дію органомінерального препарату, оскільки перше внесення виконували вже після появи сходів. На цьому етапі провідний вплив мали сорт і стартове мінеральне живлення.

2. Перезимівля рослин обох сортів була задовільною, але Подолянка стабільно демонструвала вищі значення збереженості після зими. Мінеральне живлення підвищувало цей показник на 1,0–1,2 в.п., що є важливим для посушливого Північного Степу.

3. Збереженість рослин у весняно-літній період також залежала від фону живлення: удобрений варіант забезпечував приріст близько 1 %, що узгоджується з даними по перезимівлі. Препарат Гросфілд Аміно Плюс сприяв помірному зниженню стресу після весняних температурних коливань.

4. Загальна виживаність рослин (інтегральний показник) чітко реагувала на систему живлення. На удобреному фоні виживаність підвищувалася на 0,7–1,0 в.п., а застосування Гросфілд Аміно Плюс давало додаткові 0,4–0,8 в.п. залежно від дози. Подолянка зберігала дещо кращі показники, ніж Богдана.

5. Найбільш варіабельним елементом структури врожаю була кількість продуктивних стебел. Внесення $N_{60}P_{60}$ + КАС підвищувало цей показник на 18–22 %, а Гросфілд Аміно Плюс додавав ще 3–7 %. Максимальні значення формувалися у варіантах із підвищеною дозою препарату.

6. Кількість зерен у колосі змінювалася незначно, що відповідає біологічній стабільності цього показника. Проте тенденція була стійкою: удобрений фон забезпечував +0,8–1,0 зерна, а вищі цифри спостерігалися у Подолянки.

7. Маса 1000 зерен змінювалася в межах 43,0–43,6 г, і на неї найбільше впливав мінеральний фон. Прирости від органомінерального препарату були мінімальними (до +0,2 г), але стабільними. Подолянка і тут мала невелику перевагу над Богданою.

8. Якісні показники зерна — насамперед уміст білка — визначалися сортом і рівнем мінерального живлення. Подолянка формувала 14,8 %, Богдана — 14,1 %. Внесення Гросфілд Аміно Плюс практично не впливало на білок, що відповідає фізіологічній природі амінокислотних добрив.

9. Врожайність чітко реагувала на всі три фактори: сорт, живлення і дозу препарату. Мінеральний фон забезпечував +0,9–1,0 т/га; органомінеральний стимулятор — +0,19...0,39 т/га; сорт Подолянка стабільно випереджав Богдану на 0,25–0,30 т/га.

10. Найвищий результат у середньому за два роки забезпечив варіант Подолянка × N₆₀P₆₀ × Гросфілд Аміно Плюс 1,2 л/га — 4,72 т/га. Приріст щодо абсолютного контролю склав 1,52 т/га (+48 %), що підтверджує провідну роль поєднання сорту, фосфорно-азотного живлення та антистресового обприскування.

Для умов Північного Степу варто застосовувати технологічну схему, що поєднує сорт Подолянка з повноцінним мінеральним живленням N₆₀P₆₀ під передпосівну культивуацію та ранньовесняним внесенням КАС. Оптимальним є дворазове застосування препарату Гросфілд Аміно Плюс у фазах кущення та прапорцевого листка, причому найкращий ефект забезпечує норма 1,2 л/га. Така комбінація посилює стійкість рослин і сприяє формуванню більшого врожаю.

У посушливі роки, подібні до 2025-го, застосування органомінерального стимулятора слід вважати обов'язковим. Обробки у ключові фази розвитку допомагають рослинам легше переносити дефіцит вологи, підтримують фотосинтетичну активність і дають змогу зберегти 5–10 % урожаю. Підвищена норма препарату забезпечує більш виражений антистресовий ефект.

Сорт Богдана доцільно використовувати в технологіях середнього рівня інтенсивності, де він демонструє стабільний результат без надмірної потреби у високих агрофонах. Подолянка ж найповніше реалізує свій потенціал за інтенсивного живлення та фоліарних обробок, тому є оптимальним вибором для господарств, орієнтованих на максимальну віддачу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беленко С.М. Дробове внесення азотних підживлень у весняний період / С.М. Беленко, М.Б. Варгов, О.І. Болдирева // Агрохімічний вісник. – 2007. – №4. – С. 22–26.
2. Ващенко П.П. Урожайність озимої пшениці за різних змінах погодних умов / П.П. Ващенко, Г.В. Чугай, В.І. Цимбаленко // Досягнення науки і техніки АПК. – 2009. – №1. – С. 27–30.
3. Гирка А.Д., Хорішко С.А., Дубовий О.І. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці при використанні добрив та засобів захисту від шкідників та хвороб // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – №№ 33-34. – С. 17-20.
4. Гордієнко К.М. Технічні аспекти підвищення ефективності сучасного зерновиробництва / К.М. Гордієнко // Агроном. – 2012. – №6 (116). – С. 29–32.
5. Гурчук І.І. Азотне живлення в адаптивних технологіях вирощування озимини / І.І. Гурчук, Н.С. Клименко // Таврійський вісник. – 2014. – №3. – С. 45–48.
6. Єременко Ф.В. Система азотних підживлень озимої пшениці в умовах Лісостепу / Ф.В. Єременко, О.О. Єременко [та ін.] // Землеробство. – 2006. – №8. – С. 17–21.
7. Капрон С.О. Ефективність обробітку ґрунту та аммофосу у формуванні продуктивності сортів озимої пшениці / С.О. Капрон, А.О. Квашун, М.С. Несвитайло [та ін.] // Вісник Дніпровського ДАУ. – 2004. – №87. – С. 85–94.
8. Кармазіна О.А. Забруднення важкими металами агроландшафтів у зоні техногенного впливу / О.А. Кармазіна // Теоретична та прикладна екологія. – 2009. – №3. – С. 34–40.
9. Ковальчук О.В. Реакція сортів озимої пшениці на різні технологічні

- режими вирощування у Західному Лісостепу / О.В. Ковальчук, С.П. Капран // Пропозиція. – 2021. – №12-1. – С. 196–203.
- 10.Ковтуненко В.І. Формування якісного зерна озимої пшениці в умовах Південного Степу / В.І. Ковтуненко, Л.М. Ковтуненко // Землеробство. – 2004. – №3. – С. 26–30.
- 11.Корчовий Н.Ф. Результативність застосування мінеральних добрив у зернових сівозмінах / Н.Ф. Корчовий // Землеробство. – 2003. – №4. – С. 44–46.
- 12.Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Зерновиробництво. Львів: «Українські технології», 2008. 624 с.
- 13.Марченко А.А. Значення попередників для забезпечення продуктивності озимої пшениці / А.А. Марченко, Н.І. Мармуль // Нові технології. – 2010. – Т.17, №2. – С. 82–90.
- 14.Малишенко М.Г. Технологічні елементи вирощування як чинник урожайності озимини / М.Г. Малишенко, С.В. Логвин, О.В. Курільський // Пропозиція. – 2013. – №9. – С. 25–31.
- 15.Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Клуб сто центнер. Сучасні сорт и і системи живлення і захисту пшениці озимої. НАН України, компанія "Сінжента". Київ: Логос, 2014. 150 с.
- 16.Найдюк А.С. Довготривалий вплив добрив у сівозміні на родючість чорноземів та продуктивність культур / А.С. Найдюк, Н.Г. Мельник, А.Г. Соколов // Агрохімія. – 2012. – №5. – С. 47–54.
- 17.Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія / В. В. Гамаюнова, М. М. Корхова, А. В. Панфілова та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2021. – 300 с
- 18.Романович О.О. Сортові особливості та технологічні підходи у виробництві озимої пшениці / О.О. Романович, Л.О. Безверха, І.М. Кудря // Харків, 2006. – 228 с.
- 19.Сайко В.Ф. Перспектива виробництва зерна в Україні / В.Ф. Сайко //

- Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 27-32.
20. Салатюк Є.Г. Порівняння середньостиглих і середньоранніх сортів озимої пшениці у Лісостепу / Є.Г. Салатюк, Т.В. Колесник, В.С. Динник // Агрофорум. – 2014. – С. 47–50.
21. Струкало Р.С. Урожайність озимої пшениці за різних технологій у зоні нестійкого зволоження Степу / Р.С. Струкало // Таврійський вісник. – 2017. – №42 (6). – С. 108–122.
22. Ступар О.В. Вплив системи удобрення та попередників на формування врожаю озимої пшениці / О.В. Ступар, С.І. Смоляк [та ін.] // Інновації в АПК: проблеми та перспективи. – 2011. – №1 (125). – С. 183–191.
23. Торяник В.Є. Урожайність та якісні показники зерна за різних агротехнічних умов / В.Є. Торяник, І.І. Фоменко // Вісник ПДАУ. – 2011. – №4. – С. 36–44.
24. Трофименко Т.О. Мінімальний обробіток ґрунту як елемент сучасної технології / Т.О. Трофименко // Досягнення аграрної науки на початку ХХІ століття. – Харків, 2006. – С. 32–37.
25. Тютюра С.І. Зміни гумусового стану чорноземів за різних систем удобрення / С.І. Тютюра, В.Д. Соловій, О.С. Цибулько [та ін.] // Досягнення науки і техніки АПК. – 2014. – Т.34, №5. – С. 8–13.
26. Черенков А. В., Гирка А. Д., Педаш О. О., Дубовий А. І. Вплив строків сівби та азотних підживлень на ріст і розвиток рослин озимої пшениці впродовж весняно-літнього періоду вегетації. Бюлетень Інституту зернового господарства. № 37. 2009. С. 86–93.
27. Чорномор Н.А. Екологічні аспекти накопичення важких металів і радіонуклідів / Н.А. Чорномор, М.М. Овсієнко. – Харків: Агроконсалт, 2003. – 198 с.