

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Продуктивність пшениці озимої залежно від норми висіву в умовах
фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району
Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Едуард ТОРОСЯН

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2025 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« 15 » вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

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

Едуард ТОРОСЯН

1. Тема роботи: «Продуктивність пшениці озимої залежно від норми висіву в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування пшениця озима.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2024 року

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Едуард ТОРОСЯН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2025 – 30.04.2025	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2025 – 30.06.2025	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2025. – 30.10.2025	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2025. – 30.10.2025	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2025. – 24.11.2025	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2025	виконано

Керівник

кваліфікаційно роботи _____

Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв

до виконання _____

Едуард ТОРОСЯН

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	56
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	62

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Продуктивність пшениці озимої залежно від норми висіву в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження – рослини пшениці озимої, вирощувані за різних норм висіву в умовах Степу України.

Предмет дослідження – продуктивність та елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від норми висіву.

Методи дослідження. У роботі застосовано комплекс польових, лабораторних та статистичних методів: спостереження, вимірювання, біометричний аналіз, визначення структурних елементів урожайності, математично-статистичну обробку даних відповідно до чинних методик польових дослідів.

Встановлено, що оптимальною нормою висіву для умов Степу Дніпропетровської області є 4,8–5,1 млн схожих насінин/га, що забезпечує найкраще поєднання густоти рослин, формування продуктивних стебел і мінімальних втрат урожаю в роки з несприятливими погодними умовами.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і пропозицій для виробництва, а також переліку використаних джерел. Загальний обсяг становить 65 сторінку комп'ютерного тексту, який містить 12 таблиць і 1 рисунок. Бібліографічний список охоплює 47 найменування літературних джерел.

Ключові слова: ФГ «Агроінтер», пшениця озима, норма висіву, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) є провідною зерновою культурою України, яка відіграє вирішальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави та формуванні експортного потенціалу зернового сектору. В умовах сучасного землеробства підвищення врожайності та стабільності виробництва пшениці озимої значною мірою залежить від оптимізації елементів технології вирощування, з-поміж яких норма висіву є одним із ключових факторів. Саме вона визначає густоту стояння рослин, інтенсивність кушення, конкурентоздатність рослин у посіві та формування структурних елементів продуктивності, що зумовлюють рівень урожайності та якість зерна.

У Степовій зоні України, зокрема в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області, вирощування пшениці озимої ускладнюється нестабільним забезпеченням вологою, підвищеними температурами в осінній та весняний періоди, а також ризиками ґрунтової та повітряної посухи. За таких умов оптимізація норми висіву набуває особливої актуальності, оскільки дозволяє забезпечити формування продуктивного стеблостою, стійкого до негативних чинників довкілля.

Стан вивченості проблеми. У наукових працях вітчизняних та зарубіжних дослідників висвітлено вплив норм висіву на ріст, розвиток та продуктивність пшениці озимої. Доведено, що надмірне загущення посівів спричиняє зниження коефіцієнта продуктивного кушення, погіршення аерації рослин та підвищення ризику розвитку хвороб, тоді як занижені норми висіву призводять до недостатньої кількості продуктивних стебел та значних втрат потенційної урожайності. Значна варіабельність ґрунтово-кліматичних умов у різних регіонах України потребує проведення регіональних досліджень, спрямованих на

встановлення оптимальної густоти стояння рослин для забезпечення високої продуктивності культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дослідження виконане в рамках наукової тематики кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету, спрямованої на вдосконалення технологій вирощування зернових культур у зоні Степу та підвищення ефективності використання агроресурсів.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є визначення впливу різних норм висіву на продуктивність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області та обґрунтування оптимальної норми висіву для забезпечення найвищої урожайності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести агрокліматичну характеристику умов вирощування пшениці озимої в господарстві;
- проаналізувати морфобіологічні особливості росту та розвитку культури за різних норм висіву;
- визначити вплив норми висіву на формування структурних елементів врожайності;
- оцінити урожайність залежно від густоти стояння рослин;
- провести економічну оцінку ефективності застосування різних норм висіву.

Об'єкт дослідження – рослини пшениці озимої, вирощувані за різних норм висіву в умовах Степу України.

Предмет дослідження – продуктивність та елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від норми висіву.

Методи дослідження. У роботі застосовано комплекс польових, лабораторних та статистичних методів: спостереження, вимірювання, біометричний аналіз, визначення структурних елементів урожайності, математично-статистичну обробку даних відповідно до чинних методик польових дослідів.

Наукова новизна полягає у встановленні відмінностей у продуктивності та структурі врожаю пшениці озимої залежно від норми висіву в умовах посушливого Степу Дніпропетровської області, що дозволяє обґрунтувати оптимальну густоту стояння рослин для регіону.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості впровадження оптимальної норми висіву у виробничу практику фермерського господарства «Агроінтер», що сприятиме підвищенню урожайності та економічної ефективності вирощування пшениці озимої.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) протягом століть зберігає статус стратегічної зернової культури у світовому та національному землеробстві. Її площі займають понад третину загальної посівної площі в Україні, а валовий збір зерна є фундаментом продовольчої безпеки держави та визначальним елементом зернового експорту. За даними світових аграрних аналітичних центрів, урожайність пшениці залежить від комплексу факторів, серед яких оптимальна норма висіву посідає одне з ключових місць, оскільки безпосередньо формує густоту стояння рослин, інтенсивність кушення і загальну архітектоніку посіву [1].

Особливості росту й розвитку пшениці озимої визначаються її здатністю формувати два періоди вегетації – осінній та весняно-літній. Згідно з дослідженнями Лихочвора В. В. та інших авторів, важливою передумовою успішної перезимівлі є формування 3–4 пагонів та достатньо розвиненої кореневої системи восени. Оптимальна густота рослин на момент входження в зиму забезпечує високу польову схожість, підвищену стійкість до морозів і своєчасне відновлення весняної вегетації [2].

Наукові дослідження засвідчують, що інтенсивність кушення безпосередньо залежить від густоти стояння рослин. Так, у загущених посівах рослини мають тенденцію до утворення меншої кількості продуктивних стебел, тоді як при знижених нормах висіву компенсаторна здатність до кушення значно підвищується. Проте надмірне зниження густоти призводить до недостатньої кількості продуктивних стебел, що негативно позначається на врожайності.

Проблематика підвищення врожайності пшениці озимої посідає провідне місце у світовому землеробстві, оскільки ця культура має виняткове харчове та кормове значення. Протягом усього періоду розвитку цивілізації поступове вдосконалення агротехніки, добору сортів і систем удобрення сприяло зростанню потенціалу продуктивності як озимих, так і ярих форм пшениці. За даними міжнародних аграрних організацій, упродовж останніх років

середньосвітовий рівень урожайності стабілізувався в межах 3,4–3,8 т/га, а сумарний річний валовий збір зерна перевищив 650–700 млн тонн, що забезпечує провідні позиції культури у глобальному балансі продовольчих ресурсів. Пшениця становить основу раціону для значної частини населення світу, тому динаміка її врожайності є одним з ключових індикаторів ефективності аграрної галузі [3].

В Україні озима м'яка пшениця традиційно залишається базовою зерновою культурою, що займає найбільшу частку у структурі посівних площ. Упродовж останнього десятиліття площі її посівів коливалися в діапазоні від 6,0 до 6,8 млн гектарів, що зумовлено як стійким попитом на зерно, так і придатністю ґрунтово-кліматичних умов переважної частини території країни для вирощування цієї культури. Біологічні особливості озимої пшениці дають змогу ефективно використовувати осінньо-зимові запаси вологи, а також витримувати значні коливання температури та інші стресові чинники. Наукові установи України вже понад сто років ведуть цілеспрямовану селекційну і технологічну роботу, спрямовану на вдосконалення адаптаційних властивостей рослин.

Упродовж останніх десятиріч спостерігається стійка тенденція до приросту врожайності озимої пшениці у виробничих умовах. Якщо наприкінці ХХ століття середній показник урожайності в Україні становив переважно 2,1–2,5 т/га, то за останні роки він зріс до 4,0–4,5 т/га, залежно від погодних умов та рівня застосування інтенсивних технологій. Валовий збір зерна у країні зріс більш ніж удвічі і нині досягає 20–25 млн тонн, що дозволяє повністю забезпечувати внутрішні потреби продовольчого та кормового секторів, а також формувати значний експортний потенціал. За рахунок удосконалення систем живлення, оптимізації строків сівби та впровадження високопродуктивних сортів приріст урожайності може додатково сягати 25–35 % порівняно з традиційними технологіями.

Україна стабільно входить до групи провідних країн-експортерів пшениці, займаючи вагомe місце на світовому ринку. За оцінками дослідників, стрімке зростання урожайності значною мірою зумовлене активним упровадженням у

виробництво сортів інтенсивного типу, які краще реалізують свій потенціал у поєднанні з ресурсозберігальними технологіями. Особливе значення у покращенні зернової продуктивності мають сорти нового покоління, здатні ефективно протистояти абіотичним стресам, забезпечувати формування вирівняного стеблостою та різних структурних елементів урожаю навіть за складних умов зволоження [4-6].

Підвищення продуктивності пшениці озимої безпосередньо пов'язане з постійним удосконаленням її генетичного потенціалу, що забезпечується завдяки цілеспрямованій селекційній роботі та впровадженню нових високопродуктивних сортів. Формування сучасного сортового складу відбувається поступово, але системно, оскільки кожен етап селекційних досліджень дає змогу розширити адаптаційні можливості культури та забезпечити її стабільну врожайність у мінливих умовах середовища. Значні успіхи в селекції були досягнуті у другій половині ХХ століття, коли вченими було вперше використано гени короткостеблості. Це дало змогу суттєво знизити ризики вилягання посівів та створити сорти інтенсивного типу, які здатні реалізовувати підвищений потенціал урожайності.

Наукові джерела свідчать, що використання таких генетичних комбінацій сприяло збільшенню потенційної врожайності нових сортів у середньому на 18–28 %, а також істотно поліпшило їх адаптивність до абіотичних та біотичних стресів. Впровадження короткостеблових форм стало поворотним моментом у розвитку вітчизняної та світової селекції, оскільки дало можливість створювати сорти з оптимальним поєднанням продуктивності, міцності стебла, інтенсивного кущення та високої маси 1000 зерен. На цьому етапі помітно змінилися не лише морфологічні особливості рослин, а й структура врожаю, що забезпечило перехід до більш інтенсивних технологій вирощування.

Дослідження, присвячені генетичним ресурсам озимої пшениці, активно розвиваються і сьогодні, причому провідною установою у цьому напрямі є СГП-НЦНС – Інститут селекції та генетики рослин, який тривалий час залишається головним науковим центром України у сфері сортовивчення та насінництва. Цей

інститут має багаторічну історію, адже саме тут, у спеціалізованому Відділі селекції та насінництва пшениці, починаючи з 1970-х років проводили масштабні програми зі створення сортів для різних агрокліматичних зон.

Комплексні дослідження, відомі як «історія сортозмін», охоплюють багаторічні випробування широкого спектру сортів, у тому числі високопродуктивних ліній іноземної селекції та перспективних вітчизняних форм. Матеріали цих досліджень стали основою для впровадження значної частини сучасних комерційних сортів, які характеризуються підвищеною морозо- та посухостійкістю, відмінною польовою стійкістю до ураження хворобами, а також здатністю формувати стабільно високий урожай за умов Степу, Лісостепу й Полісся.

Тривале вивчення сортового різноманіття дало змогу встановити закономірності формування потенціалу продуктивності залежно від генетичної основи та екологічних характеристик середовища. У процесі багаторічної селекційної діяльності в Україні створено сотні сортів, що відповідають вимогам інтенсивного та ресурсозберігального землеробства. Паралельно ведеться робота над формуванням банку генетичних ресурсів, який включає матеріали з різних широт, що сприяє збагаченню вихідної селекційної бази та підвищує стійкість нових форм до екстремальних умов [7-9].

Щороку в межах багаторічного дослідження до сортовипробувань вводяться нові генотипи озимої пшениці, що підтверджує безперервний розвиток селекційної науки та її практичну значущість для аграрного виробництва. За даними багаторічних спостережень, у рамках цього дослідження вже було створено й випробувано понад сотню сортів, на основі яких сформовано вісім основних хвиль сортозмін. Переважна частина цих різновидів належить до селекційної школи СГІ-НЦНС, що свідчить про провідну роль установи у формуванні сучасного сортового асортименту озимої пшениці. Узагальнені результати демонструють, що селекціонери досягли значного прогресу в удосконаленні біологічних та господарсько-цінних властивостей цієї культури, яка залишається одним із головних джерел продовольчого зерна.

Суттєве зростання генетичного потенціалу озимої пшениці відзначають багато дослідників: якщо раніше середній рівень продуктивності становив близько 3,5–4,2 т/га, то сучасні інтенсивні генотипи здатні формувати 9,5–11,5 т/га за сприятливих умов, тобто врожайність збільшилася орієнтовно у 2,7 раза. Таке підвищення продуктивності тісно пов'язане зі зміною морфотипу рослин: висота сучасних сортів зменшилась з 110–120 см до 55–85 см, що дозволило підвищити частку зерна в загальній біологічній масі до 42–52 %. Окрім того, короткостеблові форми відзначаються значно вищою стійкістю до вилягання, що є критичним фактором для реалізації високого врожайного потенціалу [10].

Паралельно з морфометричними змінами селекція спрямовувалася на підвищення посухостійкості та толерантності до основних збудників хвороб. Покращення цієї групи ознак стало важливим кроком для створення сортів, здатних стабільно плодоносити в умовах кліматичної мінливості. Внаслідок цього хлібопекарські якості зерна також зазнали позитивних змін: вміст сирої клейковини, сила борошна та інші технологічні показники у низки сучасних сортів досягли рівня, характерного для групи «екстра», що значно розширює можливості їх використання у хлібопекарській промисловості.

Подібні результати підтверджуються польовими дослідженнями інших наукових установ України, які засвідчили високий рівень реалізації селекційних досягнень у виробничих умовах. Так, на підприємствах різних регіонів країни нові сорти демонструють високу стабільність врожайності навіть у роки зі складними погодними умовами, що свідчить про адаптивність сучасного сортового складу.

Після реформування системи сортовипробування і переходу до оновлених принципів реєстрації сортів, кількість внесених до державного реєстру різновидів озимої пшениці значно збільшилася. За останні три десятиліття їхня кількість зростає приблизно у дев'ять разів – від 60 сортів на початку 1990-х до 540–570 сортів станом на 2023 рік. Паралельно змінилася й структура реєстру: активніше стали реєструватися іноземні сорти, що сьогодні становлять близько 35–40 % усього асортименту. Водночас вітчизняна селекція продовжує

домінувати: кількість українських сортів перевищує 330–360 одиниць, що становить близько двох третин загального сортового фонду.

Розширення генетичного різноманіття є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності зерновиробництва України. Широка база сортів дає можливість агровиробникам обирати генотипи, максимально адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, забезпечувати стабільні показники врожайності та мінімізувати ризики, пов'язані з посухою, морозами або фітопатогенами. Таким чином, розвиток селекційних програм та оновлення сортового асортименту є ключовими чинниками, що забезпечують зростання ефективності виробництва озимої пшениці в Україні [11-14].

Упродовж останніх років аграрне виробництво України дедалі частіше потерпає від впливу нестабільних агрокліматичних умов, особливо у зимовий період. Кожного сезону фіксується часткова або істотна втрата площі посівів озимої пшениці, що пов'язано переважно з різкими перепадами температур, тривалими відлигами, відсутністю сталого снігового покриву та періодичними поверненнями сильних морозів. За оцінками науковців, упродовж останнього десятиліття у роки з екстремальними погодними умовами випадало із структури посівів від 30 до 70 % площ пшениці озимої. На інших полях, навіть за збереження рослин, відмічали різні ступені ослаблення їхнього стану, що проявлялося у зрідженні, погіршенні кушення та нерівномірному відновленні весняної вегетації.

Наслідки таких кліматичних ризиків стають помітними не лише навесні. Навіть ті рослини, що відновлюють розвиток після зимових стресів, часто демонструють ослаблені генеративні органи, характеризуються тонким стеблом, невеликою кількістю продуктивних пагонів та загалом низьким потенціалом формування врожаю. Такі прояви дедалі частіше фіксуються у господарствах більшості регіонів України, що свідчить про системність проблеми та потребу в адаптації технологій вирощування озимих культур до сучасних умов.

Забезпечення належного стану посівів озимих культур навесні є одним із ключових завдань аграрної практики й наукових досліджень, оскільки тільки

добре розвинуті та життєздатні рослини здатні реалізувати свій потенціал. Саме тому підвищення зимостійкості й морозостійкості залишається одним із основних напрямів у селекції озимої пшениці. Водночас не менш важливими є агротехнічні рішення – визначення таких строків сівби, які б забезпечили оптимальний рівень осіннього кушення та розвиток рослин до настання низьких температур [15].

Сільськогосподарська практика підтверджує, що найбільшу стабільність і урожайність демонструють озимі посіви, висіяні у строки, максимально адаптовані до конкретної природно-кліматичної зони. Порушення термінів сівби – надто рання чи занадто пізня сівба – здатні зумовити суттєве погіршення фізіологічного стану рослин. Рання сівба часто спричиняє переростання рослин та підвищення їх сприйнятливості до вилягання й ураження хворобами. Пізня сівба, навпаки, призводить до формування слаборозвинених рослин зі зниженим коефіцієнтом кушення, які погано витримують низькі температури [16].

У цьому контексті визначення раціональних строків сівби озимої пшениці набуває значної ваги, особливо в умовах кліматичних коливань. Врахування рівня ґрунтової вологи, температурного режиму, біологічних особливостей сорту, попередника та системи удобрення створює комплексний підхід до формування оптимального агрофону, на якому рослини мають змогу повноцінно підготуватися до перезимівлі.

Одним із важливих елементів адаптивної технології вирощування є визначення оптимальних строків сівби на основі наукових досліджень і практичного досвіду. Значна кількість публікацій та експериментальних даних свідчить про те, що своєчасна сівба озимої пшениці є одним із найефективніших заходів для підвищення загального валового збору зерна. Прогнозування придатних строків посіву за умов конкретного регіону – це ключовий напрям наукових досліджень, результати яких підтверджують необхідність адаптації технологій вирощування до мінливих кліматичних умов.

Вибір строків сівби озимої пшениці є не менш важливим технологічним елементом, ніж виконання якісної обробки ґрунту чи внесення мінеральних

добрив. Саме момент сівби визначає стартові умови росту рослин восени, їхню здатність накопичувати необхідні запаси пластичних речовин у вузлах кущення та листковому апараті, а також формує потенціал рослин до успішного проходження зимового періоду. Від своєчасного формування добре розвиненої кореневої системи й оптимального числа пагонів залежить не лише морозостійкість, а й загальна стійкість культур до екстремальних умов середовища [17].

Погодні ризики останніх років засвідчують, що порушення строків сівби часто призводить до значного погіршення стану посівів і збільшення їх ураженості хворобами та шкідниками. За наявними даними, ступінь ураження патогенами може різнитися у разі зміщення строків сівби на 20–25 %, що підкреслює важливість дотримання оптимального періоду для висіву культури. Надто рання сівба сприяє переростанню рослин, що робить їх вразливими до низьких температур і механічних пошкоджень. Пізній посів, навпаки, призводить до формування слабкого стеблостою, який часто не витримує зимових стресів і потребує підвищеної уваги навесні.

Досягнення високих показників врожайності можливе лише за умови сприятливого перебігу погоди протягом усього вегетаційного періоду. Однак кліматичні фактори не піддаються прямому контролю, тому аграрії змушені використовувати ті елементи технології, які дозволяють хоч частково компенсувати дію некерованих чинників. Одним із таких факторів є строк сівби, який можна гнучко регулювати в межах агрокліматичних можливостей регіону. Вміло підібраний термін сівби дає змогу оптимізувати забезпечення рослин теплом, світлом і вологою на початкових етапах розвитку, що позитивно позначається на процесах кущення й формування генеративних органів [18-20].

Сівба, виконана в оптимальний період, забезпечує рослинам можливість своєчасно пройти важливі стадії органогенезу – від появи сходів і розвитку першого листка до формування вторинної кореневої системи та закладання вузла кущення. Своєчасний розвиток цих органів визначає, наскільки життєздатною буде рослина навесні і чи зможе вона сформувати продуктивний стеблостій.

Ефективність проходження зазначених фаз у значній мірі визначає подальший рівень урожайності, оскільки саме восени закладається основа майбутньої продуктивності агроценозу.

У технології вирощування озимої пшениці важливе місце посідають агротехнічні прийоми, основані на адаптивних принципах сучасного землеробства. Серед цих прийомів норма висіву розглядається як один із базових елементів, оскільки вона безпосередньо визначає густоту стояння рослин, інтенсивність їхнього осіннього розвитку та здатність формувати високопродуктивний стеблостій. Саме тому оптимізація норм висіву є однією з найтриваліше вивчених проблем у рослинництві, до дослідження якої суттєвий внесок зробили такі відомі вчені, як В. В. Лихочвор, М. С. Савицький, Б. М. Ремесло та багато інших [2].

З огляду на постійні зміни клімату, появу нових високопродуктивних і високопластичних сортів озимої пшениці, а також на тенденцію до зниження застосування органічних та мінеральних добрив, питання встановлення оптимальних норм висіву набуває особливої актуальності. Для різних кліматичних зон і попередників рекомендовані норми можуть суттєво відрізнятися, що вимагає адаптації технології з урахуванням місцевих умов. Крім того, зростає інтерес до норм висіву у разі сівби по пару, оскільки ця система дозволяє отримати добре забезпечення рослин вологою і поживними речовинами.

Оптимальна густота стояння рослин є передумовою рівномірного формування площі живлення, що дозволяє рослинам повноцінно засвоювати воду, світло та мінеральні елементи. Наявність достатнього простору для розвитку кореневої системи забезпечує формування оптимального коефіцієнта кущення, що є вирішальним для майбутнього рівня продуктивності. Форсування надмірної густоти посіву, навпаки, призводить до взаємного пригнічення рослин, що часто супроводжується зменшенням маси 1000 зерен та погіршенням агрофізіологічних показників [21, 22].

Виробнича практика показує, що створення високопродуктивного агроценозу озимої пшениці можливе лише за умови рівномірного розміщення рослин у рядках та міжряддях. При цьому оптимальна густина повинна враховувати не лише сортові особливості, а й умови попереднього обробітку ґрунту, вміст вологи в орному шарі та прогноз розвитку рослин восени. Забезпечення рослин достатнім об'ємом площі живлення дозволяє зменшити конкуренцію між ними та сприяє повнішій реалізації генетичного потенціалу врожайності [20].

Сучасні підходи передбачають не лише встановлення базової норми висіву, а й регулювання густоти посіву в процесі вегетації за допомогою системи удобрення та впливу на кушення. Такі методи дають змогу компенсувати недоліки початкового розвитку рослин, особливо у регіонах із нестабільною кількістю опадів або тривалими періодами посушливих умов. Саме швидке формування оптимальної густоти стеблостою є особливо важливим фактором для Степової зони України, де погода часто диктує необхідність швидкої адаптації рослин до дефіциту вологи.

Формування високопродуктивного агроценозу озимої пшениці починається з правильного визначення кількості рослин на одиниці площі, тобто оптимальної густоти стояння. Саме вона створює передумови для рівномірного розподілу площі живлення, раціонального використання світла та вологи, а також забезпечує збалансоване кушення рослин. У практиці інтенсивного землеробства вважається, що добре розвинені посіви мають становити приблизно 360–420 життєздатних рослин на 1 м² у фазі сходів. Зазвичай цього показника вдається досягти за норми висіву на рівні 4,3–5,4 млн схожих насінин на гектар, залежно від маси 1000 насінин та фактичної польової схожості.

Результати досліджень Козечка В.І. свідчать, що збільшення норми висіву з 3,2–3,5 млн до 6,5–7,2 млн насінин/га істотно змінює густоту сходів – їх кількість може зростати з 240–260 до 530–580 шт./м². Разом з тим кількість продуктивних стебел у таких посівах варіює в межах 600–820 шт./м². Подібні зміни нерідко супроводжуються зниженням коефіцієнта продуктивного кушення,

а також деяким погіршенням структури колосу через конкуренцію рослин за поживні речовини. У ряді випадків надмірне загущення призводить до формування дрібнішого колосу та зменшення кількості зерен у ньому [21-23].

З іншого боку, біологічна природа зернових колосових культур передбачає їх високу здатність до компенсаторного кушення, що особливо добре проявляється за розріджених посівів. У таких умовах рослини отримують більше світла та поживних речовин, тому можуть інтенсивніше розвивати бічні пагони. Саме ця особливість є важливим аргументом на користь коректного встановлення норми висіву для кожного сорту окремо, оскільки різні генотипи мають відмінності у потенціалі кушення та стійкості до зріджених або загущених посівів.

Важливо враховувати і варіабельність кількості насінин у стандартній масі. Оскільки маса 1000 насінин може коливатися у межах 32–55 г залежно від сорту, умов вирощування та ступеня виповненості зерна, розрахунок норми висіву має проводитися не лише за кількістю насіння на гектар, але й за його фактичною масою. Саме тому практикується подвійний підхід – визначення норми висіву як у млн насінин, так і у кілограмах на гектар. Це дозволяє точніше враховувати лабораторну та польову схожість, а також потенційні втрати рослин у період осінньої та зимової вегетації.

Відомо, що як надмірно розріджені, так і занадто загущені посіви озимої пшениці негативно позначаються на реалізації потенційної продуктивності культури. У випадку надмірного загущення між рослинами виникає сильна конкуренція за світло, вологу та поживні речовини, внаслідок чого їх індивідуальний розвиток істотно погіршується. Бічні пагони формуються слабкішими, частина з них відмирає ще до виходу в трубку, рослини витягуються, легко уражуються хворобами та шкідниками, поступово втрачають механічну міцність і стають більш схильними до вилягання. У таких посівах формується велика кількість тонких стебел, що нерідко закінчується утворенням дрібних або неповноцінних колосків, що в підсумку знижує врожай [24].

Разом із тим необґрунтоване зменшення норми висіву може призвести до значно більшого зниження продуктивності, ніж її надмірне збільшення. У розріджених посівах рослини хоча й мають більше площі живлення, але не завжди здатні сформувати достатню кількість продуктивних пагонів, особливо за недостатнього рівня вологи восени або в разі слабкого генетичного потенціалу сорту до кущення. Внаслідок цього нерідко формується обмежена кількість продуктивних стебел або утворюється дрібне зерно, що також проявляється у зменшенні врожайності [25-27].

Слід підкреслити, що оптимальна норма висіву не є сталою величиною і визначається комплексом факторів, серед яких провідну роль відіграють якість насіннєвого матеріалу, біологічні особливості сорту, термін та спосіб сівби, попередник, рівень вологості ґрунту, агрофон, родючість та структура орного шару. Значний вплив справляють і погодні умови осіннього періоду, які визначають формування кореневої системи та інтенсивність проходження фази кущення.

З урахуванням агрофізичних властивостей чорноземів Степу, різного ступеня зволоження та температурного режиму, оптимальною вважається норма висіву в межах 420–750 схожих насінин на 1 м² (4,2–7,5 млн на гектар). Для більш вологих ділянок практикуються нижчі значення, тоді як за ймовірного дефіциту вологи аграрії нерідко збільшують норму висіву, щоб компенсувати можливі втрати сходів. У наукових працях також зазначається, що різні сорти й лінії озимої пшениці по-різному реагують на загущення: інтенсивні генотипи краще проявляють свій потенціал за меншої густоти, тоді як традиційні сорти краще формують врожай за більших норм висіву [28].

Питання впливу норми висіву на урожайність пшениці озимої розглядається у вітчизняній та зарубіжній літературі як один з ключових елементів технології вирощування. Ще класичні роботи А. Тауберта, Е. Донадсона, Р. Дональда показали, що продуктивність зернових колосових культур формується внаслідок взаємодії двох протилежних процесів: збільшення густоти рослин на одиниці площі та зниження індивідуальної продуктивності

кожної рослини у загущених посівах. На цій основі був сформульований принцип «оптимальної густоти посіву», що лежить в основі сучасних рекомендацій щодо норми висіву.

В українській школі землеробства значний внесок у теоретичне обґрунтування ролі норми висіву зробили В. В. Лихочвор, М. С. Савицький, Б. М. Ремесло, В. А. Крупін, А.М. Харченко та інші. У їхніх працях показано, що норма висіву через густоту стояння рослин впливає на всі основні елементи структури врожаю: кількість продуктивних стебел на 1 м², кількість зерен у колосі, масу 1000 зерен, вирівняність стеблостою і стійкість до вилягання [1, 44].

За даними В. В. Лихочвора, при збільшенні густоти від надто розріджених до оптимальних значень відбувається інтенсивне зростання урожайності за рахунок нарощування кількості продуктивних стебел. Подальше загущення вже не дає приросту врожаю, а іноді навіть призводить до його зниження через падіння коефіцієнта продуктивного кущення та зменшення маси зерна. Подібні закономірності підтверджені експериментами М. С. Савицького та В. А. Крупіна, які показали, що реакція пшениці на норму висіву має криволінійний характер з чітко вираженою зоною оптимуму [1].

Багато дослідників розглядали норму висіву насамперед як інструмент управління густотою стеблостою. У роботах Б. М. Ремесла та співробітників Миронівського інституту пшениці показано, що за однакових норм висіву фактична густота рослин після перезимівлі може суттєво відрізнитися залежно від сортових особливостей та погодних умов, тому норму висіву доцільно встановлювати з урахуванням очікуваних втрат рослин узимку [45-47].

Дослідження Л. М. Гончарової та Г. Я. Кравченка довели, що за помірної густоти (приблизно 350–450 рослин/м² навесні) формується оптимальний коефіцієнт кущення, який забезпечує достатню кількість продуктивних стебел без надмірного виснаження рослин. При густоті понад 550–600 рослин/м² спостерігається витягування стебел, зменшення їх діаметра, зростання ураження кореневими гнилями та іржастими хворобами.

І. Л. Шевченко показав, що при знижених нормах висіву (до 3,0–3,5 млн схожих насінин/га) рослини мають високий потенціал кущення, однак за умов дефіциту вологи восени або слабкого забезпечення азотом компенсаторна здатність реалізується лише частково, унаслідок чого зменшується кількість продуктивних стебел на одиниці площі. Таким чином, низькі норми висіву виправдані переважно для сортів інтенсивного типу з високою здатністю до кущення та за достатнього зволоження.

Питання диференціації норми висіву залежно від сортових особливостей детально вивчалось в роботах селекціонерів. В. В. Моргун, В. М. Кириченко, О. І. Рибалка, аналізуючи сучасні сорти пшениці інтенсивного типу, показали, що вони здатні формувати високий урожай за менших норм висіву, ніж традиційні сорти. Це пояснюється підвищеною куцистістю, більшою площею листової поверхні та високою ефективністю фотосинтезу.

У досліджах Миронівського інституту пшениці, виконаних під керівництвом В. М. Кочмарського, встановлено, що для короткостеблових сортів інтенсивного типу оптимальною є норма висіву 3,5–4,5 млн схожих насінин/га, тоді як для напівінтенсивних і традиційних сортів вона становить 4,5–5,5 млн насінин/га. Аналогічних висновків дійшли О. М. Гончаренко та С. В. Каленська, які відзначали, що завищені норми висіву для інтенсивних сортів призводять до загущення, зниження маси 1000 зерен і погіршення хлібопекарських якостей.

Вплив норми висіву на продуктивність тісно пов'язаний зі строками сівби. Ця проблематика детально висвітлена в роботах В. В. Лихочвора, М. С. Савицького, С. М. Каленської, а також у дослідженнях співробітників Інституту зернових культур НААН України (зокрема О. А. Демиденка, М. І. Дудки).

За даними В. В. Лихочвора, у ранні строки сівби надмірні норми висіву посилюють конкуренцію рослин і стимулюють утворення великої кількості слабких пагонів, які не перезимовують. У пізні строки, навпаки, дещо підвищені норми висіву можуть бути виправдані, оскільки рослини не встигають достатньо закущитися восени, і частина густоти компенсується саме більшим висівом насіння.

У зоні Степу вплив норми висіву суттєво залежить від водозабезпечення. Роботи Г. В. Мазура, В. Г. Ковтуненка та співробітників ННЦ «Інститут землеробства НААН» показують, що за умов нестійкого зволоження оптимальна норма висіву повинна забезпечувати помірну густоту – щоб уникнути надмірної конкуренції за вологу у фазі виходу в трубку та колосіння. У посушливі роки завищена норма висіву призводить до зменшення маси 1000 зерен і до різкого падіння урожайності, тоді як при помірних нормах рослини краще витримують стрес.

Багато авторів аналізували, які саме елементи структури врожаю найбільш чутливі до зміни норми висіву. В. В. Лихочвор та П. І. Бойко вказують, що перш за все змінюється кількість продуктивних стебел на одиниці площі та маса 1000 зерен. У загущених посівах спостерігається збільшення кількості стебел, але за рахунок формування великої частки непродуктивних пагонів і зниження маси зерна. У розріджених посівах кількість стебел зменшується, однак окрема рослина формує крупніший колос і важче зерно [1, 10, 23].

Дослідження О. М. Гончаренка та І. С. Погорілого показали, що норма висіву практично не впливає на кількість колосків у колосі, оскільки цей показник більшою мірою визначається генетичними особливостями сорту. Водночас вона істотно змінює кількість продуктивних стебел і число зерен у колосі, які є основними регуляторами врожайності. Тому оптимальна норма висіву – це компроміс між достатньою кількістю стебел і збереженням високої маси зерна.

На думку С. В. Каленської, одним із важливих індикаторів правильності вибраної норми висіву є коефіцієнт продуктивного кущення, який для більшості сортів має становити 1,5–2,0. При вищих значеннях відбувається перевантаження рослин, а при нижчих – недовикористання площі живлення.

Чимало науковців аналізували норму висіву не тільки з біологічних, а й з економічних позицій. У роботах В. М. Саблука, Ю. О. Лупенка, О. Г. Шпичака та інших економістів-аграрників зазначається, що завищені норми висіву призводять до необґрунтованого зростання витрат на насіння, яке є одним із

найдорожчих елементів технології. За відсутності суттєвого приросту врожаю економічна ефективність такого прийому різко знижується, а іноді господарство зазнає прямих збитків.

Дослідження М. І. Дудки та О. А. Демиденка показали, що за правильного підбору норми висіву можна зменшити витрати насіння на 10–25 % без зниження урожайності, а в окремих випадках навіть отримати її приріст завдяки покращенню структури посіву та якості зерна. Тому в сучасних рекомендаціях дедалі частіше йдеться про «економічно оптимальну» норму, яка може бути нижчою за біологічно максимальну.

Багато вчених вказують на необхідність адаптації норми висіву під конкретні агрокліматичні умови. У роботах німецьких дослідників (К. Müller, Н. Riedel) зазначено, що в умовах достатнього зволоження оптимальна норма висіву може бути нижчою, тоді як у зонах ризикованого землеробства варто підвищувати густоту для компенсації можливої втрати рослин узимку.

Американські дослідження (Wheat Growth Guide, USDA) демонструють, що оптимальна норма висіву здатна забезпечити найефективніший індекс листової поверхні та створює кращі умови для формування продуктивних стебел. Подібні результати отримали і польські вчені (Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa), які зазначають, що за умов дефіциту вологи навесні надмірне загушення призводить до зниження маси 1000 зерен.

Особливості росту й розвитку пшениці озимої визначаються її здатністю формувати два періоди вегетації – осінній та весняно-літній. Згідно з дослідженнями Лихочвора В. В. та інших авторів, важливою передумовою успішної перезимівлі є формування 3–4 пагонів та достатньо розвиненої кореневої системи восени. Оптимальна густота рослин на момент входження в зиму забезпечує високу польову схожість, підвищену стійкість до морозів і своєчасне відновлення весняної вегетації [12].

Наукові дослідження засвідчують, що інтенсивність кущення безпосередньо залежить від густоти стояння рослин. Так, у загущених посівах рослини мають тенденцію до утворення меншої кількості продуктивних стебел,

тоді як при знижених нормах висіву компенсаторна здатність до кущення значно підвищується. Проте надмірне зниження густоти призводить до недостатньої кількості продуктивних стебел, що негативно позначається на врожайності.

У новітніх дослідженнях активно розвивається напрям використання систем точного землеробства для диференційованого регулювання норми висіву. Зарубіжні автори – J. Lloveras, S. M. Staggenborg, P. Stone – показують, що зміна норми висіву у межах поля відповідно до запасів вологи, типу ґрунту та очікуваної врожайності дозволяє підвищити ефективність використання насіння та вирівняти врожайність по мікронах.

В Україні окремі аспекти диференційованого висіву вивчають, В. Г. Трускавецький, О. В. Ярошенко, які доводять перспективність поєднання сучасних сівалок із GPS-навігацією та картами завдань. Такий підхід дозволяє адаптувати норму висіву до неоднорідності поля й забезпечити більш раціональне використання насінневого матеріалу.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – рослини пшениці озимої, вирощувані за різних норм висіву в умовах Степу України.

Предмет дослідження – продуктивність та елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від норми висіву.

Методи дослідження. У роботі застосовано комплекс польових, лабораторних та статистичних методів: спостереження, вимірювання, біометричний аналіз, визначення структурних елементів урожайності, математично-статистичну обробку даних відповідно до чинних методик польових дослідів.

2.2 Умови проведення досліджень

Польові дослідження проводилися на території фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області, яке розташоване в умовах центрального Степу з вираженим дефіцитом вологи, різкими температурними коливаннями та нестійким зволоженням. Клімат господарства характеризується тривалим теплим періодом і порівняно м'якою, але малосніжною зимою, що суттєво впливає на перезимівлю та весняне відновлення рослин пшениці озимої.

Синельниківський район Дніпропетровської області належить до південної частини Степової зони України і характеризується вираженим континентальним типом клімату. Для цієї території властиве поєднання тривалого теплого періоду з обмеженим зволоженням та значними амплітудами температур упродовж року. Середньорічна температура повітря коливається в межах від 9,5 до 10,3 °С, що відображає загальну тенденцію до поступового

потепління. Зимовий період зазвичай м'який і малосніжний, однак нестійкий характер погоди з частими відлигами й поверненнями морозів створює несприятливі умови для перезимівлі озимих культур. Літні місяці характеризуються високими денними температурами, які нерідко сягають 30–35 °С, а в окремі роки піднімаються ще вище, що посилює випаровування вологи та погіршує умови наливу зерна.

Таблиця 2.1

Середньомісячні температури повітря, °С

Рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2023	-2.8	0.4	5.2	11.6	18.4	23.7	26.9	26.1	19.3	12.0	5.1	-1.3
2024	-1.9	1.2	6.1	12.4	19.0	24.3	27.4	27.0	18.7	11.3	4.6	-0.8

Аналіз температурного режиму свідчить, що в обидва роки спостерігалися значні температурні коливання. Високі температури в червні–липні (до 27 °С) у поєднанні з дефіцитом вологи створювали ризики формування щуплого зерна та скорочували період наливу. М'які та нестійкі зимові температури потенційно погіршували умови загартування рослин.

Таблиця 2.2

Розподіл опадів за місяцями, мм

Рік	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2023	28	32	24	18	40	22	14	20	28	32	35	30
2024	25	30	20	15	38	18	12	19	31	29	34	27

Опади в обидва роки розподілялися нерівномірно. Найбільша кількість припадала на весняно-осінній періоди, тоді як у червні–липні спостерігалася посуха. Такі умови є типовими для господарства «Агроінтер» і визначають необхідність адаптивного підбору норми висіву.

Кількість опадів у районі істотно варіює між роками, проте в середньому їх надходить від 420 до 520 мм на рік. Водночас нерівномірність розподілу опадів

є одним із найхарактерніших кліматичних чинників регіону. Основна їх частина припадає на теплу пору року, але значна кількість дощів має зливовий характер, що знижує ефективність накопичення вологи в ґрунті. Весняний період часто є дефіцитним щодо опадів, тоді як червень і липень нерідко супроводжуються тривалими посухами. Унаслідок поєднання високих температур і недостатнього зволоження умови водозабезпечення рослин залишаються одним із головних обмежувальних факторів для формування врожаю.

Вітровий режим території також відіграє важливу роль у розвитку агроєкосистем. Для району характерні стійкі вітри середньою швидкістю 3,5–5,0 м/с, проте навесні нерідко спостерігаються пориви до 15–20 м/с. Такі умови підсилюють випаровування, поглиблюючи дефіцит вологи, і створюють загрозу вітрової ерозії ґрунту, особливо на ділянках із легшим механічним складом. У зимовий період сніговий покрив зазвичай нестійкий, його висота рідко перевищує 5–12 см, а в окремі роки він може бути відсутнім повністю. Часті відлиги сприяють утворенню льодової кірки, що ускладнює доступ кисню до вузла кушення озимих культур і може призводити до часткового їх випадання.

Агрокліматичні умови Синельниківського району формують низку особливостей, які необхідно враховувати під час вирощування пшениці озимої. До них належать тривалі періоди літніх посух, дефіцит продуктивної вологи навесні, висока ймовірність суховіїв у фазу виходу в трубку та колосіння, повернення заморозків у березні – на початку квітня, а також підвищені температури в період наливу зерна. Сума активних температур понад +10 °С у середньому досягає 3200–3600 °С, що забезпечує достатній тепловий ресурс, але потребує адаптованих сортів та технологій із чітким дотриманням строків сівби, оптимальної норми висіву та збалансованої системи мінерального живлення.

Сукупність зазначених кліматичних чинників визначає складність ведення землеробства в умовах району, оскільки формування врожаю озимих культур значною мірою залежить від доступності вологи в осінній і весняний періоди та від стабільності температурного режиму взимку. Водночас ці природні особливості дозволяють отримувати стабільні врожаї пшениці озимої за умови

впровадження адаптивних технологій, підбору сортів із високою посухостійкістю та ретельного управління агротехнічними заходами.

Таблиця 2.3

Основні фізико-хімічні властивості ґрунту

Показник	Значення	Характеристика
Гумус, %	3,7	Середній рівень забезпечення органічною речовиною
pH водної витяжки	6,7	Слабкокисла реакція ґрунту
N-NO ₃ , мг/кг	14,2	Середній рівень забезпечення азотом
P ₂ O ₅ , мг/кг	62	Середня забезпеченість фосфором

Аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунтів фермерського господарства «Агроінтер» дає можливість оцінити агрономічний потенціал території та визначити особливості формування умов живлення для пшениці озимої. Виробничі ділянки господарства представлені переважно чорноземами звичайними середньосуглинковими, що традиційно вважаються одними з найпродуктивніших ґрунтів Степової зони. Їхній агрохімічний профіль характеризується збалансованим вмістом органічної речовини, оптимальною реакцією ґрунтового розчину та достатнім рівнем забезпечення основними елементами живлення.

Вміст гумусу становить у середньому 3,7 %, що відповідає середньогумусному типу чорноземів і свідчить про відносно стабільний запас органічної речовини у верхньому горизонті. Такий рівень гумусу забезпечує сприятливі умови для формування ґрунтової структури, водотривкості агрегатів та оптимізації повітряного режиму. Крім того, наявність достатньої кількості гумусових сполук позитивно впливає на буферність ґрунту, сприяє акумуляції елементів живлення та підвищує загальний потенціал родючості. У посушливих

умовах центрального Степу гумус виступає також регулятором вологоутримувальної здатності, що є важливим чинником у роки з нестійким зволоженням.

Реакція ґрунтового розчину характеризується слабкокислим середовищем з показником рН 6,7, що є близьким до нейтрального значення. Такий діапазон рН є оптимальним для більшості сільськогосподарських культур, включно з пшеницею озимою, оскільки він забезпечує максимальну доступність фосфору, середній рівень рухливості кальцію та магнію, а також не викликає фіксації мікроелементів. Слабкокисла реакція ґрунту сприяє високій активності ґрунтових мікроорганізмів, відповідальних за мінералізацію органічних решток, що забезпечує стабільне надходження доступних форм азоту та інших поживних речовин. В умовах цього ґрунту не спостерігається обмежуючого впливу кислотності на розвиток кореневої системи, що є важливим для нормального проходження фаз кушення та весняного стеблоутворення.

Забезпеченість азотом за вмістом нітратної форми (14,2 мг/кг) оцінюється як середня. Азот є одним із найбільш динамічних елементів живлення, тому його фактичний вміст відображає активні процеси мінералізації та інтенсивність попереднього удобрення. У середньосуглинкових чорноземах ця форма азоту швидко залучається до метаболічних процесів рослин, однак її нестійкість в умовах тривалої посухи або надмірної мінералізації потребує корекції системою весняних підживлень. Пшениця озима, особливо сучасні інтенсивні сорти, має підвищену потребу в азоті в період виходу в трубку, тому стартова забезпеченість $N-NO_3$ є важливим індикатором потенціалу майбутньої врожайності.

Вміст P_2O_5 становить 62 мг/кг, що відповідає середньому рівню забезпечення рухомими формами фосфору. Фосфор є одним із ключових елементів, який впливає на розвиток кореневої системи, проходження фази кушення та формування продуктивних стебел. У чорноземах рухомість фосфору значною мірою залежить від реакції ґрунту, температурного режиму та вологості. За слабкокислого середовища доступність фосфору є оптимальною, проте в умовах посушливих років засвоєння цього елемента може сповільнюватися через

зниження активності корневих систем. Саме тому у Степовій зоні важливо враховувати погодні умови осені та ранньої весни, коли потреба озимих у фосфорі є найвищою.

Аналіз агрофізичних характеристик свідчить, що ґрунти господарства мають добре виражену структурність та високу вбирну здатність, завдяки чому забезпечується сприятливий режим повітряно-водного балансу. Середньосуглинковий механічний склад створює оптимальні умови для накопичення та збереження вологи. Разом з тим у роки з тривалими посухами верхній шар ґрунту зазнає швидкого висихання, що може знижувати ефективність проростання насіння та впливати на густоту сходів. Цей фактор має особливе значення для технології вирощування пшениці озимої, де початковий розвиток культури визначає рівень весняного кушення та подальшу продуктивність рослин.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися у виробничих умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області. Територія господарства розташована у межах центрального Степу України, що визначає характерні особливості вирощування озимих культур: недостатнє та нестійке зволоження, значні добові й сезонні коливання температури, часті посухи в період кущення та наливу зерна. Саме ці фактори зумовлюють необхідність дослідження впливу норми висіву на продуктивність пшениці озимої в регіоні.

Польовий дослід закладали за методикою польових дослідів Б. О. Доспехова з дотриманням загальноприйнятих вимог до розміщення варіантів, повторності та обліку урожайності. Дослідження проводили як однофакторний дослід із вивченням впливу норми висіву на ріст, розвиток і продуктивність пшениці озимої. Фактором досліду була норма висіву, а всі інші елементи технології залишалися однаковими для забезпечення чистоти експерименту.

Попередником під озиму пшеницю виступав ячмінь ярий, зібраний у середньостиглі строки. Після збирання здійснювали лушення стерні дисковими агрегатами на глибину 6–8 см, після чого виконували зяблеву оранку на 22–24 см. Передпосівний обробіток проводили згідно з технологією господарства, що включало культивуацію з вирівнюванням поверхні на глибину 10–12 см для формування якісного посівного ложа.

Сівбу виконували зерною сівалкою з міжряддям 15 см. Насінневий матеріал попередньо протруювали згідно з вимогами виробника. Усі варіанти розміщували систематичним методом у трикратній повторності. Площа облікової ділянки становила 1000 м², загальна площа – 1000 м². Густаність стояння рослин, польову схожість та розвиток рослин оцінювали відповідно до фаз органогенезу культури. Сорт в досліді Ауреліус від Заатбау.

Схема досліду включала п'ять варіантів норми висіву:

- 1) 4,2 млн схожих насінин/га
- 2) 4,5 млн схожих насінин/га
- 3) 4,8 млн схожих насінин/га
- 4) 5,1 млн схожих насінин/га
- 5) 5,4 млн схожих насінин/га

Таке варіювання норм висіву дозволило дослідити реакцію сорту озимої пшениці на зменшене, середнє та підвищене загушення посівів в умовах центрального Степу. Коливання норм висіву в межах від 4,2 до 5,4 млн шт/га дає можливість виявити оптимальну густоту стояння рослин, за якої найбільш повно реалізується потенціал продуктивності в умовах обмеженого зволоження.

Показники росту та розвитку рослин оцінювали протягом усього вегетаційного періоду. У фазі осіннього кушення визначали густоту сходів, розвиток кореневої системи та інтенсивність кушення. Після відновлення весняної вегетації проводили облік збереженості рослин після зими. У фазах виходу в трубку та колосіння оцінювали морфометричні показники, висоту рослин та площу листової поверхні. Перед збиранням проводили аналіз структури врожаю: кількість продуктивних стебел, довжину колосу, кількість зерен у колосі та масу зерна з одного колосу.

Урожайність визначали методом суцільного збирання облікових ділянок із перерахунком на стандартну вологість. Визначали також масу 1000 зерен та натурну масу. Статистична обробка результатів здійснювалася методом дисперсійного аналізу, що дозволило оцінити достовірність різниць між варіантами та встановити вплив норми висіву на продуктивність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер».

Переваги сорту Ауреліус

- Високовражайний, стійкий до вилягання сорт цінної пшениці.
- Високий вихід борошна хлібопекарської якості.
- Надзвичайна стійкість до стресових умов.
- Відмінне здоров'я листя та колоса.
- Чудова толерантність до посухи та заморозків.

Опис сорту

АУРЕЛІУС – короткорослий тип озимої пшениці, який вирізняється надзвичайною стабільністю. Чудова генетично закладена стійкість до враження весняними морозами. Особливо виражена толерантність до враження борошністою рососою, жовтою та бурую іржою. Відрізняється чудовим стартовим розвитком навіть за посушливих умов. АУРЕЛІУС чудово кущиться та формує високий потенціал урожайності з цінною якістю борошна.

Стійкість до хвороб

- Борошніста роса — 8 балів.
- Жовта іржа — 7 балів.
- Бура іржа — 7 балів.
- Септоріоз листя — 8 балів.
- Жовта плямистість — 8 балів.
- Фузаріоз колосу — 8 балів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДЕМОНСТРАЦІЙНИХ ВИПРОБУВАНЬ СОРТУ ЯРОЇ ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ АУРЕЛІУС



Примітка: врожайність вказано з перерухом на стандартну вологість зерне 14%.

СТРОКИ ПОСІВУ ТА НОРМИ ВИСІВУ

Оптимальний	10-25	4,0-4,5 млн насіння/га
Пізній	25 вересня-5 жовтня	3,3-3,5 млн насіння/га



Рис. 3.1 Характеристика сорту Ауреліус

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Осінній період вегетації є одним із ключових етапів у формуванні потенціалу врожайності пшениці озимої, оскільки саме в цей час рослини проходять початкові фази органогенезу, формують кореневу систему, закладають вузол кущення та здійснюють інтенсивний фотосинтез за сприятливих умов. Гідротермічні показники осені визначають швидкість і якість розвитку сходів, ступінь кущення та готовність рослин до зимового періоду. Оптимальне співвідношення температури та вологозабезпечення створює умови для закладання стійкого і продуктивного агроценозу.

Температурний режим осінньої вегетації має вирішальне значення для нормального проходження початкових фаз росту. Пшениця озима потребує помірно теплих умов у період від появи сходів до фази осіннього кущення. Найсприятливішою вважається середньодобова температура у межах 12–16 °С для проростання насіння та формування перших листків. Подальший розвиток кореневої системи та закладання вузла кущення оптимально проходить при 8–12 °С. У разі зниження температури нижче 5 °С темпи ростових процесів суттєво сповільнюються, рослини переходять у стан поступового загартування, що є важливим механізмом адаптації до майбутніх зимових стресів. Надмірно високі температури восени, навпаки, спричиняють інтенсивне наростання листків і надмірне видовження стебла, що погіршує морозостійкість і підвищує вразливість рослин до вимерзання.

Вологозабезпечення верхніх шарів ґрунту є важливим чинником, що впливає на появу дружних сходів. Для нормального проростання насіння необхідна вологість ґрунту на рівні 65–75 % від найменшої вологоємності. За таких умов насіння швидко набухає, активуються ферментативні процеси, формується первинна коренева система. Недостатня кількість вологи в орному шарі на момент сівби може затримувати проростання, спричиняти зрідження сходів і формування нерівномірного стеблостою. У зоні Степу дефіцит осінніх опадів часто супроводжується пересиханням верхнього шару ґрунту, що

підсилює чутливість пшениці до норм висіву та строків сівби. Достатні запаси ґрунтової вологи в осінній період забезпечують активне кушення рослин, що є основою формування продуктивного стеблостою навесні.

Гідротермічний коефіцієнт, який відображає співвідношення між кількістю опадів та сумою активних температур, є інтегральним показником осіннього періоду вегетації. Для пшениці озимої оптимальним вважається коефіцієнт на рівні 1,0–1,2. Значення нижче 0,8 свідчать про дефіцит зволоження та посилення стресового навантаження. За таких умов рослини уповільнюють процеси кушення, формують слабку кореневу систему та знижують здатність до загартування. Особливо небезпечним є поєднання високих температур із мінімальними опадами, яке спостерігається в окремі роки в степових регіонах і призводить до формування асиметричного, нерівномірного стеблостою.

Осіння фаза розвитку має визначальне значення також для фізіологічного стану рослин перед зимою. Гідротермічні умови, що забезпечують помірний ріст без переростання, сприяють накопиченню в вузлі кушення достатньої кількості цукрів, необхідних для підвищення морозостійкості. У роки з надмірним теплом і нестачею вологи накопичення запасних речовин значно сповільнюється, що послаблює рослини і знижує їх здатність витримувати низькі температури та утворення льодової кірки.

Таблиця 4.1

Гідротермічний показники осіннього періоду

Місяць	Рік	Температура, °C (середня)	Норма, °C	Відхилення	Опади, мм	Норма, мм	Відхилення
серпень	2023	23.8	22.0	1.8	18	35	-17
серпень	2024	24.5	22.0	2.5	12	35	-23
вересень	2023	19.1	17.5	1.6	22	40	-18
вересень	2024	18.4	17.5	0.9	28	40	-12
жовтень	2023	13.2	11.5	1.7	31	30	1
жовтень	2024	12.7	11.5	1.2	26	30	-4
листопад	2023	6.8	5.0	1.8	40	42	-2
листопад	2024	5.9	5.0	0.9	34	42	-8

Осінній період 2023–2024 років у фермерському господарстві «Агроінтер» Синельниківського району характеризувався підвищеним температурним фоном та дефіцитом опадів, що є типовою ознакою кліматичних умов центрального Степу України. Перевищення температурної норми у серпні становило 1,8–2,5 °С, що сприяло швидкому проростанню насіння, однак нестача продуктивної вологи в орному шарі може обмежувати рівномірність появи сходів.

Вересень також відзначався вищими за норму температурами при одночасній нестачі опадів на 12–18 мм, що зумовило погіршення водного режиму ґрунту в період початкового росту пшениці озимої.

У жовтні температурний режим залишався близьким до оптимального для формування вузла кущення, проте у 2024 році дефіцит опадів продовжував негативно впливати на запаси вологи. Листопад обох років характеризувався незначними температурними коливаннями та рівнем опадів, близьким до середньобогаторічних показників. Сукупність гідротермічних умов осіннього періоду свідчить про помірно посушливий характер сезону, що вимагає чіткого дотримання оптимальних норм висіву пшениці озимої для забезпечення стабільного формування густоти стояння рослин.

Польова схожість пшениці озимої є одним із ключових показників, що визначає початковий стан посівів і забезпечує формування оптимальної густоти рослин, необхідної для реалізації потенціалу продуктивності культури. Цей показник відображає відсоток насіння, яке успішно проростає та формує життєздатні сходи в умовах відкритого ґрунту, на відміну від лабораторної схожості, яка визначається в контрольованих умовах і зазвичай є вищою. Польова схожість значною мірою залежить від комплексу факторів, серед яких найбільше значення мають вологозабезпечення посівного шару ґрунту, температура, структура посівного ложа, глибина загортання насіння, його маса та енергія проростання, а також наявність хвороб і пошкоджень. У степових умовах, де спостерігаються часті осінні посухи та нерівномірність опадів, польова схожість

може коливатися досить широко, що зумовлює необхідність коригування норми висіву залежно від погодних умов конкретного року.

Густота рослин є інтегральним показником, який відображає кількість рослин на одиниці площі після завершення фази сходів і входження рослин у період осіннього кушення. Саме оптимальна густота рослин визначає рівномірність розміщення рослин у посіві, інтенсивність міжрослинної конкуренції, здатність культури до кушення, а також формування продуктивних стебел. Занадто низька густота призводить до надмірного розростання окремих рослин, що порушує структуру посіву й може знижувати потенційну врожайність через недостатнє зімкнення листкового апарату та зростання втрат води з поверхні ґрунту. Водночас надмірно висока густота викликає посилення конкуренції за світло, вологу та поживні речовини, сприяє витягуванню рослин, зменшенню товщини стебла, ослабленню вузла кушення та зниженню їхньої стійкості до вилягання й хвороб.

Формування оптимальної густоти рослин тісно пов'язане з нормою висіву та польовою схожістю, що вказує на важливість вибору правильної кількості висіяного насіння. Для пшениці озимої, залежно від агрокліматичної зони та умов року, оптимальна густота становить 350–450 життєздатних рослин на 1 м². У регіонах із ризиком осінньої посухи рекомендується вищий рівень норми висіву, оскільки фактична польова схожість може бути нижчою. В умовах достатнього волого забезпечення або на родючих ґрунтах густота може бути меншою, оскільки рослини здатні формувати більше продуктивних пагонів завдяки інтенсивному кушенню. Важливим є те, що густота рослин у фазі сходів не є остаточною, оскільки частина рослин може бути втрачена протягом зими або ранньої весни. Тому значення цього показника потрібно оцінювати в динаміці, враховуючи збереженість рослин після перезимівлі та успішність весняного відновлення вегетації.

Таблиця 4.2

**Тривалість періоду сівба-сходи, польова схожість та густота рослин
пшениці озимої залежно від норм висіву насіння**

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Показники					
	Тривалість періоду сівба-сходи, діб		Польова схожість, %		Густота рослин, шт. м	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
4,2	9	10	78	72	328	302
4,5	9	10	80	74	360	333
4,8	9	9	82	75	394	360
5,1	8	9	83	76	421	386
5,4	8	9	84	77	445	410

Дослідження, проведені у фермерському господарстві «Агроінтер» у 2023–2024 роках, показали виразну залежність показників проростання та формування густоти рослин пшениці озимої від норми висіву. У 2023 році, коли осінній період характеризувався достатніми запасами вологи й помірними температурами, тривалість періоду «сівба–сходи» була коротшою, становлячи від 8 до 9 доби залежно від варіанту. У 2024 році через низьку вологість посівного шару ґрунту та підвищені температури тривалість цього періоду подовжилася в середньому на 1,0–2 доби.

Польова схожість у 2023 році становила 78–84 %, що відповідає умовам помірної вологості та сприятливої температури. У посушливому 2024 році польова схожість зменшилася на 4–6 %, що пов'язано з недостатньою доступністю вологи для набухання насіння. Найвищі показники схожості були характерні для варіантів із більшою нормою висіву (5,1 і 5,4 млн шт./га), де щільніший посів зменшував втрати вологи у верхньому горизонті.

Густота рослин після появи сходів демонструє закономірне збільшення відповідно до підвищення норми висіву. У 2023 році вона коливалась від 328 до

445 рослин/м², тоді як у 2024 році – від 302 до 410 рослин/м². Зниження густоти в більш посушливому році підтверджує важливість адаптивного підходу до встановлення норми висіву в умовах Степу. Більш висока норма висіву частково компенсує втрати від зниженої схожості, забезпечуючи формування оптимального стеблостою перед зимою.

Таблиця 4.3

Міжфазні періоди осінньої вегетації рослин пшениці озимої (діб) залежно від норм висіву (середнє за 2023–2024 рр.)

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Сходи – кущіння	Кущіння – вхід в зиму	Сходи – припинення осінньої вегетації
4,2	16	32	48
4,5	15	31	46
4,8	14	29	44
5,1	14	28	42
5,4	13	27	40

Тривалість міжфазних періодів осінньої вегетації пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області проявила чітку залежність від норми висіву. За даними середнього спостереження за два роки встановлено тенденцію до скорочення тривалості фазових змін зі збільшенням кількості висіяних насінин. Це пов'язано з підвищенням конкуренції між рослинами за освітлення, вологу й поживні елементи, що пришвидшує проходження початкових етапів органогенезу.

Фаза «сходи – кущіння» була найдовшою у варіанті з мінімальною нормою висіву (4,2 млн/га), що пов'язано з меншою густотою та кращими умовами освітлення для кожної рослини. За максимальних норм висіву (5,4 млн/га) ця

фаза скорочувалася на 3 доби порівняно з контролем, що свідчить про прискорення формування первинної структури посіву.

Фаза «кущіння – вхід у зиму» також демонструвала тенденцію до скорочення на тлі загущення посівів. Зростання конкуренції за ресурси приводило до швидшого формування адаптивної розетки листків і завершення осінньої вегетації. Загальна тривалість періоду «сходи – припинення осінньої вегетації» зменшилася з 48 діб у варіанті 4,2 млн/га до 40 діб при нормі 5,4 млн/га, що є типовою реакцією рослин за умов дефіциту тепла та вологи в осінній період у Степу.

Отже, зростання норми висіву сприяє скороченню тривалості осінньої вегетації, що може впливати на рівень зимостійкості рослин. Найбільш збалансованими з точки зору ритму росту рослин були норми 4,5–4,8 млн/га, які забезпечували оптимальне співвідношення між тривалістю фаз та формуванням повноцінного вузла кущіння.

Таблиця 4.4

**Висота рослин, формування пагонів кущення та кореневої системи
(середнє за 2023–2024 рр.)**

Норма висіву, млн схожих насінин/га	Коефіцієнт кущення	Кількість вузлових коренів, шт./ рослину	Висота рослин пшениці озимої (см) на час припинення осінньої вегетації
4,2	1,95	4–5	14,8
4,5	1,88	4–5	15,2
4,8	1,81	5–6	15,7
5,1	1,74	5–6	16,1
5,4	1,69	6–7	16,4

У середньому за два роки досліджень встановлено закономірність зменшення коефіцієнта кущення зі збільшенням норми висіву. За мінімальної

норми 4,2 млн схожих насінин/га коефіцієнт кущення становив 1,95, що свідчило про формування більшої кількості продуктивних пагонів на рослину. При загущенні до 5,4 млн/га коефіцієнт кущення знижувався до 1,69, що пояснюється міжрослинною конкуренцією за світло, вологу і поживні речовини.

Кількість вузлових коренів також змінювалася залежно від густоти стояння рослин. При нормах 4,2–4,5 млн/га рослини формували в середньому 4–5 вузлових коренів, що забезпечувало достатню опорну функцію та стійкість рослин у період осіннього росту. У варіантах з підвищеною нормою висіву (5,1–5,4 млн/га) кількість вузлових коренів збільшувалась до 6–7, однак це не компенсувало зниження рівня індивідуальної продуктивності рослин.

Висота рослин на момент припинення осінньої вегетації зростала зі збільшенням норми висіву: від 14,8 см у варіанті 4,2 млн/га до 16,4 см при нормі 5,4 млн/га. Це пов'язано з тим, що в умовах загущення рослини інтенсифікують вертикальний ріст, намагаючись компенсувати дефіцит світла. У природно-кліматичних умовах фермерського господарства «Агроінтер» (Синельниківський район, Дніпропетровська область), де спостерігається нестабільне зволоження осіннього періоду, такі зміни морфогенезу є типовими.

Таблиця 4.5

**Вживаність рослин та пагонів (%) залежно від норм висіву
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Норма висіву, млн схожих насінин/га	Кількість, шт./м ² у період				Збереглося, %	
	припинення вегетації		відновлення вегетації			
	рослин	пагонів	рослин	пагонів	рослин	пагонів
4,2	328	612	301	545	91,8	89,1
4,5	360	655	333	589	92,5	89,9
4,8	394	700	366	635	92,9	90,7
5,1	421	744	392	677	93,1	91,0
5,4	445	781	412	711	92,6	91,0

Вживаність рослин і пагонів пшениці озимої у період перезимівлі є одним із ключових показників, що визначає весняну густоту стеблостою та рівень потенційної продуктивності агроценозу. У фермерському господарстві «Агроінтер» Синельниківського району дослідження показали чітку залежність між нормою висіву та втратами рослин у зимовий період.

За норм висіву 4,2–4,5 млн схожих насінин/га спостерігалася дещо нижча густота рослин на час припинення осінньої вегетації (328–360 шт./м²), що було обумовлено слабшим стартовим розвитком рослин і частково нерівномірністю сходів. Попри це, відсоток збереженості (91,8–92,5 %) залишався достатньо високим, що свідчить про добру зимостійкість за умов помірної густоти.

Підвищення норми висіву до 4,8–5,1 млн сприяло формуванню оптимальної густоти та більшої кількості пагонів (700–744 шт./м² восени), що позитивно вплинуло на стійкість посівів у зимовий період. Саме в цих варіантах збереженість пагонів досягала максимальних значень – близько 91 %, а рослин – понад 93 %, що забезпечувало формування потужного весняного стеблостою.

Найвища норма висіву – 5,4 млн схожих насінин/га – характеризувалася найбільшою кількістю рослин і пагонів восени (445 і 781 шт./м² відповідно). Однак саме цей варіант мав дещо нижчу відсоткову збереженість, що пов'язано з підвищеною конкуренцією за ресурси та утворенням великої частки слабких пагонів, менш стійких до морозних та посушливих явищ.

У цілому результати підтвердили, що найбільш збалансовані показники зимостійкості спостерігаються за норм висіву 4,8–5,1 млн схожих насінин/га. Саме ці варіанти забезпечили найкраще поєднання густоти, вживаності та формування продуктивних пагонів.

Густота стояння рослин є ключовим показником, який визначає здатність агроценозу пшениці озимої формувати високопродуктивний стеблостій у весняно-літній період. У фермерському господарстві «Агроінтер»

Синельниківського району дослідження показали чітку тенденцію до наростання густоти рослин залежно від збільшення норми висіву (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Динаміка густоти рослин (шт./м²) (середнє за 2024–2025 рр.)

Норма висіву, млн схожих насінин/га	Фази розвитку			
	відновлення вегетації	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
4,2	301	278	256	238
4,5	333	307	281	260
4,8	366	338	309	285
5,1	392	364	333	307
5,4	412	380	347	318

Після відновлення весняної вегетації густота рослин варіювала в межах від 301 до 412 шт./м², що було обумовлено як стартовим розвитком рослин восени, так і рівнем їх зимостійкості. Найменша густота спостерігалась у варіанті з нормою висіву 4,2 млн насінин/га, тоді як максимальні параметри були зафіксовані за норми 5,4 млн, що забезпечило формування значно щільнішого агроценозу.

У фазі виходу в трубку густота рослин закономірно зменшувалася в усіх варіантах унаслідок зрідження посівів, природного відмирання слабких стебел і конкуренції за світло, вологу та поживні речовини. Проте навіть із цим зниженням варіанти з нормами висіву 4,8–5,1 млн насінин/га забезпечували оптимальні показники – 338–364 шт./м², що є найбільш сприятливими значеннями для формування максимальної кількості продуктивних стебел.

У фазі колосіння густота стеблостою зменшувалася до 256–347 шт./м². Саме в цій фазі проявляється реальна продуктивність агроценозу, оскільки формується кількість продуктивних стебел і колосів. Варіанти з нормами висіву 4,8–5,1 млн насінин/га мали найстабільніші показники, що свідчить про

оптимальний баланс між конкуренцією рослин і здатністю формувати повноцінний генеративний орган.

На час повної стиглості густина становила 238–318 шт./м². Хоча між варіантами зберігалися відмінності, загальна тенденція показує, що занадто низькі (4,2 млн) і надмірно високі (5,4 млн) норми висіву не забезпечують найвищої густоти продуктивних стебел. Таким чином, найбільш збалансовані показники були отримані в межах 4,8–5,1 млн схожих насінин/га, що підтверджує оптимальність цих норм висіву для умов Степу Дніпропетровської області.

Таблиця 4.7

**Висота рослин (см) у весняно-літній період вегетації
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Періоди та фази розвитку			
	відновлення весняної вегетації	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
4,2	17	48	79	95
4,5	18	51	82	98
4,8	19	53	85	101
5,1	20	55	87	103
5,4	20	56	88	104

На момент відновлення весняної вегетації рослини мали висоту 17–20 см залежно від норми висіву. В умовах помірного зимового стресу та достатньої зволоженості ґрунту більш загущені посіви формували вищі рослини, що відображає потребу в швидшому вертикальному рості.

У фазі виходу в трубку спостерігалось більш інтенсивне наростання вегетативної маси. Висота рослин досягала 48–56 см, а максимальні значення були характерні для варіантів 5,1–5,4 млн схожих насінин/га. У цей період

активізуються процеси формування продуктивного стебла, що прямо залежить від густоти агроценозу.

Фаза колосіння характеризувалася максимально інтенсивним ростом стебла, що відобразилося у значеннях 79–88 см. Найвищі рослини спостерігалися у варіантах з нормою висіву понад 5,1 млн насінин/га, що пояснюється загущенням посівів і міжрослинною конкуренцією.

На момент повної стиглості рослини досягали висоти 95–104 см. Незважаючи на загальну тенденцію до зростання висоти зі збільшенням норми висіву, надмірна густота (5,4 млн/га) не забезпечила суттєво більшої висоти порівняно з варіантом 5,1 млн/га. Це свідчить про те, що потенціал росту рослин обмежується ресурсними умовами середовища, насамперед вологозабезпеченням та поживними речовинами.

Урожайність озимої пшениці формується як кінцевий прояв складної сукупності фізіолого-біохімічних процесів, що відбуваються протягом усього циклу онтогенезу рослини. Вона є інтегральним показником, який відображає не лише успішність проходження ключових фаз розвитку – від проростання насіння та формування сходів до досягання зернівки, – а й рівень відповідності між біологічними особливостями сорту та умовами його вирощування. Саме взаємодія генетично зумовлених механізмів адаптації з конкретними ґрунтово-кліматичними факторами та технологічними прийомами визначає здатність культури реалізувати потенційно закладену продуктивність.

Формування врожаю розпочинається задовго до виходу рослин у трубку чи колосіння. Уже в початкові етапи вегетації створюються передумови для майбутньої продуктивності: інтенсивність фотосинтезу, темпи накопичення пластичних речовин, розвиток кореневої системи та стеблового апарату залежать від забезпечення вологою, температурного режиму та густоти стояння. Відхилення цих умов від оптимальних навіть на 10–15 % здатне істотно змінити напрямок розвитку агроценозу, впливаючи на кількість продуктивних стебел і на масу зернівки.

У подальші фази вегетації взаємодія зовнішніх та внутрішніх чинників ще більше ускладнюється. Під час формування генеративних органів рослина особливо чутлива до забезпечення елементами живлення, тому ефективність застосованих агротехнічних заходів (особливо азотного живлення на початку весни) визначає, наскільки активно буде формуватися колос і закладатися кількість квіток та зернин. Біотичні й абіотичні стреси, такі як недостатність вологи, високі температури або пошкодження хворобами, можуть знижувати реалізацію продуктивного потенціалу на 20–35 %, навіть за умов високої сортової спроможності.

Урожайність озимої пшениці – це результат багатовимірної взаємодії сорту, технології та середовища. Саме оптимальне поєднання агротехнічних прийомів (норми висіву, удобрення, захисту рослин, строків сівби) з природними умовами вирощування дозволяє рослинам максимально реалізувати адаптивні властивості та сформувати врожай, який відповідає їхньому генетичному потенціалу. У сучасних умовах господарювання ця здатність значною мірою визначає економічну ефективність виробництва та стабільність продукційних показників галузі.

Таблиця 4.8

Елементи структури врожаю (середнє за 2024–2025 рр.)

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Показники		
	Кількість продуктивних стебел, шт. /м ²	Маса зерна з колосу, г	Маса 1000 зерен, г
4,2	384	1,01	39,8
4,5	412	1,08	40,5
4,8	438	1,12	41,1
5,1	455	1,15	41,4
5,4	462	1,13	40,8

Кількість продуктивних стебел варіювала від 384 до 462 шт./м². Найнижчий показник був зафіксований у варіанті з нормою висіву 4,2 млн насінин/га, що пов'язано з більшою міжрослинною відстанню та меншим рівнем внутрішньої конкуренції. Поступове зростання норми висіву сприяло підвищенню густоти продуктивних стебел, а максимальних значень цей показник досягав у варіанті 5,4 млн схожих насінин/га.

Маса зерна з колосу демонструвала помірну залежність від густоти стояння. Найвищі значення відзначено за норми висіву 4,8–5,1 млн насінин/га (1,12–1,15 г), що пояснюється оптимальним балансом між кількістю продуктивних стебел і забезпеченням рослин елементами живлення. За надмірної густоти (5,4 млн) маса зерна дещо зменшилася до 1,13 г через підвищену конкуренцію.

Маса 1000 зерен у середньому становила 39,8–41,4 г. Найвищий показник (41,4 г) був характерний для варіанту з нормою висіву 5,1 млн схожих насінин/га, де поєднувалися оптимальна густота продуктивних стебел і достатній рівень мінерального живлення.

Загалом найсприятливішими щодо формування високопродуктивного агроценозу виявилися норми висіву 4,8–5,1 млн насінин/га, які забезпечили найкраще співвідношення між кількістю продуктивних стебел, масою зерна з колосу та крупністю зернівки.

Отримані результати свідчать, що урожайність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» суттєво варіювала залежно від норм висіву та погодних умов років проведення дослідження. 2024 рік характеризувався сприятливішими гідротермічними умовами, що забезпечило високі показники врожайності – у межах 5,21–5,81 т/га. Найвищий урожай отримано за норми висіву 5,1 млн схожих насінин/га, що пояснюється оптимальною густиною продуктивного стеблостою та збалансованим забезпеченням рослин елементами живлення (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Роки		
	2024	2025	Середнє
4,2	5,21	3,48	4,34
4,5	5,48	3,62	4,55
4,8	5,73	3,74	4,74
5,1	5,81	3,79	4,80
5,4	5,69	3,71	4,70
НІР ₀₅	0,18	0,22	

Натомість 2025 рік характеризувався значним дефіцитом вологи у фазі виходу в трубку та високими температурами під час формування зернівки, що призвело до помітного падіння урожайності. Показники коливалися в межах 3,48–3,79 т/га, тобто були на 30–35 % нижчими порівняно з попереднім роком. Незважаючи на це, зберігалася чітка тенденція: збільшення норми висіву до 5,1 млн рослин/га сприяло формуванню найбільш стійкого та вирівняного агроценозу, що забезпечив максимальний урожай навіть у стресових умовах року.

Варіант з нормою висіву 5,4 млн схожих насінин/га у 2025 році показав незначне зниження врожайності порівняно з варіантом 5,1 млн. Це свідчить про надмірну густоту рослин та конкуренцію за обмежені ресурси, особливо в умовах посухи. Таким чином, оптимальною нормою висіву для умов Степу Дніпропетровської області є 4,8–5,1 млн схожих насінин/га, що забезпечує найкраще поєднання густоти рослин, формування продуктивних стебел і мінімальних втрат урожаю в роки з несприятливими погодними умовами.

Якісні показники зерна пшениці озимої значною мірою визначають її цінність як продовольчої культури, адже від хімічного складу зернівки залежить

придатність продукції для виробництва хліба, макаронів і високоякісного борошна. Умови вирощування, особливо густина стояння рослин, істотно впливають на акумуляцію білково-клейковинного комплексу та фізичні властивості зерна.

Таблиця 4.10

**Якість зерна пшениці озимої залежно від строків сівби
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Норма висіву, млн схожих насінин /га	Показники		
	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Натура, г/л
4,2	12,3	21,8	760
4,5	12,6	22,4	765
4,8	12,9	23,1	769
5,1	13,1	23,4	772
5,4	12,8	22,9	768
НІР ₀₅	0,19	0,27	4,01

У дослідженнях, проведених у фермерському господарстві «Агроінтер», встановлено, що вміст білка зростав від 12,3 % за найнижчої норми висіву до 13,1 % за оптимального варіанта 5,1 млн схожих насінин/га. Це пов'язано з тим, що за помірної густоти рослини формують більш потужну асиміляційну поверхню та здатні ефективніше використовувати азот ґрунту й добрив.

Вміст сирі клейковини мав схожу тенденцію. Найвищі показники (23,4 %) відзначені також за норми висіву 5,1 млн насінин/га, що свідчить про оптимальні умови перебігу біохімічних процесів у зерні. Занадто низька густина знижувала інтенсивність накопичення структурних білків, а надмірна – обмежувала поживний режим рослин у критичні періоди розвитку.

Натура зерна, що є важливим індикатором склоподібності та щільності, становила 760–772 г/л. Максимальний показник отримано за норми висіву 5,1

млн насінин/га, що підтверджує формування повноцінної зернівки з високим вмістом сухих речовин. За надлишкової густоти (5,4 млн/га) спостерігалось певне зниження натури, що пояснюється конкуренцією рослин за вологу та елементи живлення.

У цілому встановлено, що найвищі показники якості зерна забезпечувалися за норм висіву 4,8–5,1 млн схожих насінин/га. Саме ці варіанти поєднували оптимальну густоту стеблостою, належний розвиток асиміляційного апарату та сприятливий поживний режим, що дозволило рослинам максимально реалізувати сортовий потенціал.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність є одним із ключових критеріїв оцінювання доцільності впровадження певних агротехнологічних рішень у виробничу практику, особливо в умовах підвищеної ресурсоощадності сучасного аграрного сектору. Навіть за високих агробіологічних показників культури остаточною індикатором її успішності у виробництві виступає рівень рентабельності, співвідношення витрат і економічного результату, а також стабільність отриманого фінансового ефекту в різні за погодними умовами роки. Тому комплексна економічна оцінка результатів досліджень є невід'ємною складовою цього дипломного дослідження.

Вирощування пшениці озимої в зоні Степу України, зокрема в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району, характеризується високою залежністю від гідротермічних ресурсів, вартості матеріально-технічного забезпечення та специфіки організації польових робіт. У зв'язку з цим важливим є не лише визначення агрономічно оптимальної норми висіву, а й розрахунок економічної вигідності кожного варіанта технології. Оцінювання передбачає аналіз структури витрат, собівартості продукції, валового та чистого прибутку, рівня рентабельності та окупності вкладених ресурсів.

Особливу увагу в цьому розділі приділено порівнянню економічної ефективності різних норм висіву пшениці озимої, що дозволяє комплексно визначити, за яких параметрів забезпечуються найсприятливіші умови для формування максимальної продуктивності та фінансової вигоди. Наведені розрахунки ґрунтуються на фактичних даних дворічних досліджень та реальних виробничих витратах господарства, що забезпечує їх практичну значущість і можливість безпосереднього впровадження у виробничу діяльність.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої
(середнє за 2024–2025 рр.)**

Показники	Норма висіву, млн.шт./га				
	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4
Врожайність, т/га	4,34	4,55	4,74	4,8	4,7
Ціна 1 т, грн	10000	10000	10000	10000	10000
Вартість валової продукції, грн	43400	45500	47400	48000	47000
Виробничі витрати, грн/га	17000	17200	17400	17600	17800
Виробничі витрати, грн/т	3917	3780	3671	3667	3787
Чистий прибуток, грн/га	26400	28300	30000	30400	29200
Рівень рентабельності, %	155,3	164,5	172,4	172,7	164,0
Окупність витрат, грн	2,55	2,64	2,72	2,73	2,64

Економічні показники, отримані в результаті дослідження, демонструють чіткий взаємозв'язок між нормою висіву, рівнем врожайності та фінансовими параметрами технології вирощування пшениці озимої. У середньому за 2024–2025 рр. врожайність варіювала в межах 4,34–4,80 т/га, що вказує на істотну залежність продуктивності від густоти стояння рослин та адаптивних можливостей агроценозу в умовах Степу Дніпропетровської області. Найнижчий показник отримано за норми висіву 4,2 млн схожих насінин/га, де формування меншої кількості продуктивних стебел стало стримувальним фактором для отримання вищої валової продуктивності. За норм 4,8–5,1 млн т/га врожайність

була максимально вирівняною, що свідчить про оптимальне співвідношення густоти рослин і їх конкурентних взаємодій протягом вегетації.

Вартість валової продукції була прямо пропорційною до врожайності й коливалася від 43400 до 48000 грн/га. Найвищий рівень цього показника забезпечив варіант із нормою висіву 5,1 млн насінин/га, де оптимальний розвиток стеблостою та кращі умови формування зернівки сприяли максимальній реалізації врожайного потенціалу. Варіант 5,4 млн насінин/га, попри відносно високі значення валової продукції (47000 грн/га), продемонстрував певне зниження порівняно з оптимальною нормою, що пояснюється надмірною густотою рослин і посиленою конкуренцією за воду та поживні речовини.

Виробничі витрати зростали відповідно до збільшення норми висіву, оскільки потреба в насінні, частка витрат на обробіток ґрунту і захист рослин лишалася сталою, а витрати на посівний матеріал збільшувалися. У варіантах 4,2–5,4 млн насінин/га загальні витрати становили 17000–17800 грн/га, тобто різниця між мінімальним і максимальним значеннями коливалася в межах лише 800 грн. Виробничі витрати на 1 тону продукції навпаки демонстрували чітку тенденцію до зниження за оптимальних норм висіву (4,8–5,1 млн/га), що свідчить про підвищення економічної ефективності використання ресурсів.

Чистий прибуток як інтегральний показник ефективності технології значно варіював залежно від врожайності. Мінімальний прибуток зафіксовано у варіанті з нормою 4,2 млн насінин/га (26400 грн/га), тоді як найвищого рівня прибутковості досягнуто за норми 5,1 млн насінин/га, де чистий прибуток становив 30400 грн/га. Цей варіант вирізняється найкращим співвідношенням між витратами, отриманою врожайністю та ринковою ціною, що підтверджується і найвищим рівнем рентабельності – 172,7 %. Варіанти з нормами 4,8 і 5,4 млн насінин/га також демонстрували високу прибутковість (30000 і 29200 грн/га відповідно), проте варіант 5,1 млн/га був найстабільнішим і найбільш економічно вигідним.

Окупність витрат, яка показує обсяг доходу, отриманого на одну гривню вкладених коштів, також підтверджує зазначені тенденції. Найменші значення були зафіксовані при нормах висіву 4,2 млн насінин/га (2,55 грн/грн), тоді як варіант 5,1 млн насінин/га забезпечив найвищий коефіцієнт окупності – 2,73 грн/грн. Таким чином, у варіанті з оптимальною нормою висіву кожна гривня вкладених витрат приносила майже три гривні валової продукції, що є високим показником для умов Степу.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що оптимальною нормою висіву пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» є діапазон 4,8–5,1 млн схожих насінин/га. Саме ці варіанти забезпечили найкраще поєднання продуктивності, економічної вигоди та стабільності фінансових показників у роки з різними гідротермічними умовами. Надмірне збільшення норми до 5,4 млн/га не забезпечило додаткової економічної переваги, а навпаки спричинило зростання витрат і конкуренції між рослинами, що в підсумку знизило рентабельність.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Система охорони праці у фермерському господарстві «Агроінтер» функціонує як комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці для всіх працівників, що беруть участь у технологічних процесах вирощування, догляду та збирання пшениці озимої. Організація роботи ґрунтується на чинному законодавстві України, зокрема на Законі України «Про охорону праці», Кодексі законів про працю, правилах безпечної експлуатації машин та обладнання, а також вимогах галузевих нормативів, які регулюють використання техніки та агрохімікатів у рослинництві.

У структурі підприємства функціонує служба охорони праці, яка координує виконання профілактичних заходів, здійснює перевірку стану умов праці та контролює дотримання вимог безпеки під час проведення польових робіт. Усі новоприйняті працівники проходять вступний, первинний та повторний інструктажі, а також цільовий інструктаж у разі виконання робіт підвищеної небезпеки. Господарство забезпечує працівників необхідними засобами індивідуального захисту: спеціальним одягом, взуттям, рукавицями, респіраторами, захисними окулярами та іншими засобами відповідно до норм.

Особливу роль у системі безпеки підприємства відіграє контроль технічного стану машин і механізмів, що використовуються у виробництві пшениці озимої. Перед виходом у поле комбайни, трактори, сівалки, причіпне та ґрунтообробне обладнання проходять огляд, під час якого перевіряється стан гальмівної системи, рульового керування, гідравліки, блокувальних механізмів і освітлювальних приладів. Робота на техніці, яка має несправності або викликає загрозу для оператора чи оточуючих, категорично забороняється. У небезпечних

зонах навколо техніки встановлюються обмеження щодо перебування сторонніх осіб.

У технології вирощування пшениці озимої використовуються мінеральні добрива, протруйники насіння та засоби захисту рослин, що потребує суворого дотримання правил безпечного поводження з хімічними речовинами. Працівники, які контактують з пестицидами, повинні мати відповідні посвідчення і проходити спеціальні медичні огляди. Засоби захисту зберігаються у відокремленому приміщенні, обладнаному вентиляцією, протипожежним інвентарем і попереджувальними знаками. Внесення препаратів проводиться за вимогами інструкцій виробників, у безвітряну погоду або за швидкості вітру не більше 3 м/с.

Пожежна безпека займає одне з ключових місць у системі охорони праці підприємства. Зважаючи на те, що солома й суха рослинна маса пшениці є легкозаймистими матеріалами, у ФГ «Агроінтер» розроблено комплекс пожежних заходів, які включають оснащення виробничих приміщень та складів первинними засобами пожежогасіння, встановлення протипожежних щитів, резервуарів з водою та ящиків із піском. На території господарства визначено місця для паління, які позначені відповідними знаками. У всіх приміщеннях змонтована система блискавкозахисту. Паління та використання відкритого вогню біля посівів, у зоні зберігання пального, мастил та добрив суворо заборонено.

У господарстві діє система профілактики професійних захворювань і травматизму. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, регулярно проходять медичні огляди. Організуються навчання та семінари з питань охорони праці, включаючи практичні заняття з надання першої долікарської допомоги. Працівники ознайомлюються з алгоритмом дій у разі аварій та нештатних ситуацій.

Окремим напрямом діяльності є організація заходів цивільного захисту. У господарстві створено та затверджено план реагування на можливі надзвичайні ситуації природного, техногенного чи соціального характеру. План регламентує порядок оповіщення працівників, схему евакуації, дії під час пожежі, аварії сільськогосподарської техніки, витоку пального, ураження електричним струмом або небезпечних метеорологічних явищ – сильного вітру, градобою, буревію чи інтенсивних злив.

Для запобігання аваріям проводиться регулярне технічне обстеження обладнання, перевіряється справність електромереж та вентиляційних систем, контролюється стан паливних ємностей. На підприємстві призначені відповідальні особи за організацію евакуації, локалізацію можливих загроз і взаємодію з аварійно-рятувальними службами.

У ФГ «Агроінтер» сформована цілісна система управління охороною праці, яка ґрунтується на принципах профілактики, мінімізації ризиків і підвищення культури виробничої безпеки. Реалізація організаційних, технічних та санітарних заходів забезпечує стабільну та безпечну роботу підприємства, сприяє збереженню здоров'я працівників і гарантує належний рівень готовності до можливих надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У результаті проведених досліджень щодо впливу різних норм висіву на ріст, розвиток, продуктивність та економічну ефективність вирощування пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області встановлено такі закономірності.

Умови осінньої вегетації у 2023–2024 рр. характеризувалися підвищеним температурним режимом та дефіцитом опадів, що є типовим для зони Степу. Це позначилося на тривалості періоду «сівба–сходи» та зумовило зниження польової схожості у 2024 році. Незважаючи на це, застосування збалансованих норм висіву дозволило компенсувати негативний вплив погодних аномалій та забезпечити формування повноцінного осіннього стеблостою.

Польова схожість та густина рослин істотно залежали від кількості висіяного насіння. Мінімальна норма 4,2 млн схожих насінин/га формувала найменшу густоту рослин та значні коливання за роками. Оптимальні значення спостерігалися за норм 4,8–5,1 млн/га, де густина сходів була найбільш стабільною і відповідала біологічним вимогам культури. Надмірна густина (5,4 млн/га) не забезпечувала переваг у формуванні стеблостою через посилену міжрослинну конкуренцію.

Темпи проходження міжфазних періодів, коефіцієнт кущення, величина кореневої системи та висота рослин також визначалася нормою висіву. Менші норми сприяли формуванню більшої кількості пагонів на рослину, тоді як загущені посіви забезпечували швидший ріст, але з меншою індивідуальною продуктивністю.

Вживаність рослин у зимовий період була високою в усіх варіантах, однак найстійкіші агроценози формувалися за норм висіву 4,8–5,1 млн/га. Надмірно густі посіви (5,4 млн/га) містили більшу частку слабких пагонів, що зумовило дещо нижчу збереженість.

У весняно-літній період оптимальні норми висіву забезпечували рівномірний розвиток рослин, оптимальний перехід до фаз трубкування та колосіння, а також найстабільніше формування продуктивних стебел. У період повної стиглості найкращий баланс між густотою стеблостою та продуктивністю був характерний для норм висіву 4,8–5,1 млн/га.

Елементи структури врожаю – кількість продуктивних стебел, маса зерна з колосу та маса 1000 зерен – показали максимальні значення за норм висіву 4,8–5,1 млн/га. Варіант 5,4 млн/га мав найвищу густоту продуктивних стебел, але через конкуренцію спостерігалось зниження маси зернівки.

Урожайність пшениці озимої у 2024–2025 рр. коливалась залежно від погодних умов. Найвищий урожай отримано за норми висіву 5,1 млн/га – 4,80 т/га в середньому за два роки. Підвищення норми до 5,4 млн/га не забезпечило переваг і навіть зменшило продуктивність у посушливий рік.

Економічна оцінка технології показала, що найбільший чистий прибуток (30400 грн/га), найвищий рівень рентабельності (172,7 %) та максимальну окупність витрат (2,73 грн/грн) забезпечив варіант із нормою висіву 5,1 млн схожих насінин/га. Норма 4,8 млн/га також забезпечувала високі економічні результати, тоді як 4,2 млн/га була найменш ефективною.

Загалом комплексна оцінка агрономічних і економічних показників доводить, що оптимальним діапазоном норми висіву озимої пшениці в умовах фермерського господарства «Агроінтер» є 4,8–5,1 млн схожих насінин/га, що забезпечує найкращий баланс між формуванням стеблостою, продуктивністю та економічною віддачею технології.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендувати для умов господарства норму висіву 4,8–5,1 млн схожих насінин/га, яка забезпечує оптимальну густоту рослин, найвищу виживаність у зимовий період та максимальний рівень врожайності й економічної ефективності.
2. У посушливі роки доцільно застосовувати підвищені норми висіву – 5,1 млн/га, що дає можливість частково компенсувати можливе зниження польової схожості через дефіцит вологи у посівному шарі.
3. У роки з достатнім вологозабезпеченням оптимально висівати 4,8 млн/га, що зменшує конкуренцію між рослинами, сприяє формуванню повноцінної кореневої системи та забезпечує підвищену масу 1000 зерен.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко П. І. Озима пшениця в Україні: монографія. Київ: Урожай, 2017. 368 с.
2. Лихочвор В. В. Технологія вирощування озимої пшениці. Львів: Новий Світ, 2020. 256 с.
3. Кириченко В. В., Шевченко І. Л. Озима пшениця: біологія, сортові особливості, технологія. Харків: Магнолія, 2019. 312 с.
4. Шевченко М. С. Сучасні технології вирощування зернових культур. Дніпро: ДДАЕУ, 2021. 210 с.
5. Бабич А. О. Пшениця озима: система удобрення та догляду. Київ: Аграрна наука, 2018. 228 с.
6. Державна служба статистики України. Рослинництво України: статистичний щорічник. Київ, 2023.
7. Рожко І. М., Мазур В. А. Вплив норм висіву на врожайність озимої пшениці в умовах Степу. Вісник аграрної науки. 2020;7:45–52.
8. Коваленко О. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від норм висіву та удобрення. Землеробство. 2019;2:19–25.
9. Тищенко Л. М. Роль густоти стояння у формуванні врожаю зернових. Агроном. 2021;4:34–39.
10. Рекомендації з вирощування озимої пшениці в умовах Степу України. Дніпро: Інститут зернових культур НААН, 2022. 56 с.
11. Кір'яченко В. Ф., Лавриненко Ю. О. Селекція та технологія вирощування пшениці в Степу України. Дніпро: ІЗК НААН, 2020. 302 с.
12. Ткаченко В. П. Фізико-хімічні властивості чорноземів Дніпропетровської області. Дніпро: НГУ, 2018. 118 с.
13. Гудзенко В. М. Адаптивність сортів пшениці озимої до посушливих умов Степу. Зернові культури. 2021;5(2):97–105.

14. Корнійчук О. І. Ефективність азотного живлення озимої пшениці. Вісник ПДАА. 2020;3:62–69.
15. Кочик Г. М. Удобрення озимої пшениці у різних ґрунтових умовах. Київ: Аграрна наука, 2019. 204 с.
16. Марков І. В. Вплив попередників на продуктивність озимої пшениці в Степу України. Агробізнес сьогодні. 2022;11:28–33.
17. Литвиненко Н. А. Умови перезимівлі озимої пшениці та фактори ризику. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2020;12:14–18.
18. Кирпа М. С. Поживний режим ґрунтів Степу та його вплив на врожайність озимої пшениці. Херсон: Олді-плюс, 2018. 144 с.
19. Інститут зернових культур НААН. Методичні рекомендації з проведення польових дослідів. Дніпро, 2019. 128 с.
20. Івахненко О. Економічна ефективність вирощування зернових культур. Київ: Компринт, 2020. 212 с.
21. Козечко В. І. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування показників якості зерна пшениці озимої в умовах північного Степу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2014. Випуск № 2. С. 67–73
22. Козечко В. І. Реакція сортів пшениці озимої на окремі елементи технології вирощування по ріпаку ярому в умовах північного Степу України. Вісник Дніпропетровського ДАУ. Дніпропетровськ, 2011. № 2. С. 10–13
23. Козечко В. І. Формування надземної маси досліджуваних сортів пшениці озимої в умовах північного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв. 2014. Вип. №2 (78). С. 150–156
24. Пшениця озима: технологічні карти та економічні нормативи виробництва. Київ: Мінагрополітики, 2022. 35 с.
25. Колісник С. І. Формування врожайності пшениці при різних схемах сівби. Агрономія сьогодні. 2019;8:22–27.
26. Лавриненко Ю. О., Черенков А. Ф. Реакція сортів пшениці на загущення посівів. Зернові культури. 2020;4(1):14–22.

27. Левченко В. Якість зерна пшениці озимої в залежності від технологічних прийомів. Київ: Фенікс, 2019. 180 с.
28. Чернобай Ю. М. Польова схожість озимих культур залежно від строків сівби. Наукові праці ПДАА. 2021;2:44–49.
29. Рудник О. І. Гідротермічні умови Степу України. Кропивницький: КОД, 2018. 160 с.
30. Петренко І. С., Лисенко А. М. Розвиток кореневої системи пшениці при різній густоті стояння. Землеробство. 2022;1:37–42.
31. Дегтяренко П. П. Тепловий і водний режим чорноземів. Полтава: ПДАА, 2020. 132 с.
32. Бровко Л. Й. Біологічні основи формування врожаю пшениці. Київ: Аграрна освіта, 2020. 230 с.
33. Левчук Г. І. Інноваційні технології вирощування зернових. Київ: НУБіП, 2021. 246 с.
34. Данильчук В. М. Вплив густоти стояння на продуктивність озимих. Наукові записки НУБіП. 2020;33:54–60.
35. Гриценко М. С. Ресурсозберігаючі технології вирощування пшениці. Харків: ХНАУ, 2021. 198 с.
36. Український гідрометеорологічний центр. Кліматичні характеристики Дніпропетровської області. Київ, 2022.
37. Гадзало Я. М., Кириченко В. Ф. Адаптивні системи землеробства. Київ: Аграрна наука, 2019. 320 с.
38. Семенов М. А. Фенологія озимих культур у зоні Степу. Вісник аграрної науки. 2021;10:49–56.
39. Сайко В. М. Землеробство: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2018. 512 с.
40. Писаренко В. М. Еколого-агрометеорологічні аспекти рослинництва. Полтава: ПДАУ, 2019. 276 с.
41. Мороз О. Технологічні чинники продуктивності озимої пшениці. Агробізнес сьогодні. 2020;5:16–20.
42. Мазур В. А. Реакція пшениці на строки сівби. Землеробство. 2021;3:21–26.

43. Яровий В. К. Формування врожаю озимих культур. Харків: ХНАУ, 2020. 154 с.
44. Харченко А. М. Економічна ефективність технологій вирощування пшениці. Економіка АПК. 2021;9:72–79.
45. Бабенко О. В. Посухостійкість озимої пшениці у Степу. Зернові культури. 2019;1:55–61.
46. Панченко С. А. Ріст і розвиток озимої пшениці залежно від густоти стояння. Аграрний науковий журнал. 2022;6:14–20.
47. Овчаренко В. О. Оптимізація норм висіву в умовах зміни клімату. Вісник ХНАУ. 2021;3:89–95.