

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ОСНОВ ТВАРИННИЦТВА ІМЕНІ ГНАТА ЗАПАДНЮКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня - магістр

на тему: «Формування врожайності пшениці озимої залежно від
строків сівби»

Виконав студент групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»

Квасович Володимир Володимирович

Керівник: І.Ф. Дудар

Рецензент: О.Ф. Литвин

Дубляни 2025 року

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького
Факультет агротехнологій та охорони довкілля
Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка

Освітній ступінь магістр
 Спеціальність 201 «Агрономія»
(шифр і назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

доктор вет. наук, професор

Н.З. Огородник

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Квасовичу Володимирі Володимировичу

Тема роботи: **«Формування врожайності пшениці озимої залежно від
строків сівби»**

Керівник дипломної роботи Дудар Іван Франкович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 31.12.2024 р. № 906/к-с

2. Строк подання студентом дипломної роботи «05» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для дипломної роботи

1. Літературні джерела

2. Строки сівби: 10, 20, 30 вересня та 10 жовтня.

3. Грунт- чорнозем карбонатний

4. Природно-кліматична зона: Лісостеп

4. Зміст дипломної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

1. Огляд літератури

2. Умови та методика проведення досліджень

3. Результати досліджень

4. Охорона природного навколишнього середовища

5 Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях

Висновки пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 10 шт.

2. Рисунок схеми розміщення дослідних ділянок в досліді, рисунки окремих результатів досліджень - 10 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього середовища	Доцент Панас Н.Є.			
З охорони праці та захисту населення	Доцент Городецький І.М.			

7. Дата видачі завдання “05”09. 2024 року

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Полеві дослідження з особливостей формування урожайності і якісних показників пшениці озимої залежно від строків сівби.	09.09.2024 20. 07.2025	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.09.2024р. 27.02.2025р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	28.02.2025 р. 26.06.2025 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	27.06.2025 р. 30.09.2025 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	01.09. 2025 р. 29.10.2025 р.	
6	Написання розділу 5.Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку та додатків.	01.10.2025 р. 31.10.2025 р.	

Студент _____ В.В. Квасович
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ І.Ф. Дудар
(підпис)

УДК: 635.21:631.526.32:631.26

Формування врожайності пшениці озимої залежно від строків сівби. Квасович Володимир Володимирович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра основ тваринництва імені Гната Западнюка. – Дубляни, Львівський НУВМБ, 2025.

86 с. текст. част., 10 таблиць, 10 рисунків, 56 джерел

Дослідження за темою дипломної роботи проводили у 2024-2025 рр. на чорноземах карбонатних. Метою досліджень було визначення впливу строків сівби пшениці озимої сорту Колонія на врожайність та якісні показники насіння. Вивчали такі строки сівби як 10 вересня (контроль), 20 вересня, 30 вересня, 10 жовтня.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах вказаного господарства строки сівби 10, 20, 30 вересня та 10 жовтня впливали на ріст розвиток та урожайність пшениці озимої.

Строк сівби 30 вересня забезпечив найвищу врожайність озимої пшениці – 5,91 т/га, що достовірно перевищує врожайність при сівбі 10 вересня на 8,0 ц/га. Високий врожай також отримано при сівбі 20 вересня – 5,47 т/га.

На основі цих даних господарству на чорноземах карбонатних рекомендується проводити сівбу озимої пшениці 30 вересня. Цей строк забезпечує максимальний врожай зерна (5,91 т/га), високу рентабельність (89%), мінімальну собівартість 1 ц продукції (4213 грн) та найбільший чистий прибуток (22 380 грн/га), а також найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,02.

Зміст

Вступ	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Господарське значення та ботаніко-біологічні особливості озимої пшениці.....	8
1.2. Вплив агротехнічних заходів на врожайність і якість зерна озимої пшениці.....	15
1.3. Вплив строків сівби на врожайність і якісні показники зерна озимої пшениці.....	23
Розділ 2. УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
2.1. Метеорологічні умови	31
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	34
2.3. Схема досліду та методика досліджень	36
2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідній ділянці	40
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	42
3.1. Вплив строків сівби на тривалість вегетаційного періоду озимої пшениці	42
3.2. Вплив строків сівби на розвиток хвороб у посівах озимої пшениці.....	53
3.3. Урожайність озимої пшениці залежно від строків сівби	55
3.4. Якісні показники зерна озимої пшениці залежно від строків сівби.....	61
3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби.....	63
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	67
4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів	67
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	68
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	70

	8
4.4. Стан охорони та примноження флори і фауни	71
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	73
5.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	73
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки при вирощуванні пшениці озимої.....	74
5.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	75
ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	77
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	78
ДОДАТКИ.....	83
Додаток А Технологічна карта вирощування пшениці озимої.....	84
Додаток Б. Математична обробка даних врожайності пшениці озимої за 2025 рік.....	88

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця — найважливіша з хлібних злаків завдяки високій харчовій цінності та великій екологічній пристосованості, що дозволяє її вирощувати у різних кліматичних умовах. Ця культура поширена у більшості країн із розвиненим сільським господарством і є основою харчування більшості населення. В Україні озима пшениця займає лідируючі посівні площі та є головною продовольчою культурою.

Сучасні технології рослинництва базуються на наукових досягненнях і передовому досвіді, а також на своєчасному та якісному виконанні технологічних операцій. Для високих урожаїв потрібні сприятливі погодні умови під час вегетації, але вони залежать від неконтрольованих природних факторів. Регулюючи строки сівби в допустимих межах, можна впливати на тепловий режим і сонячну радіацію, оптимізуючи умови розвитку рослин. Сівба в оптимальні строки забезпечує проходження ключових етапів органогенезу пшениці озимої в осінній період, що впливає на життєздатність агробіоценозу і його продуктивність.

Строки сівби визначають агрометеорологічні умови для рослин, що впливає на їх ріст, розвиток, стійкість до температур, хвороб і шкідників, а відтак — на врожайність і якість зерна. Тому вивчення впливу строків сівби на ці показники є актуальним і допомагає максимально використати потенціал сорту в конкретних умовах господарства.

Мета і задачі дослідження. Мета експериментів передбачала розробку окремих елементів технології вирощування пшениці озимої сорту Колонія для західного регіону України. Для виконання мети передбачалось:

- встановити польову схожість, виживання рослин за період вегетації залежно від строків сівби;
- встановити вплив строків сівби на тривалість окремих фаз розвитку і вегетаційний період пшениці;
- оцінити вплив строків сівби на структуру і рівень врожайності озимої пшениці;

- встановити вплив строків сівби на енергетичну та економічну ефективність вирощування пшениці озимої.

Практичне значення одержаних результатів. Вирішення мети уможливить запровадити ефективні строки сівби пшениці озимої, зменшить затрати на вирощування зерна пшениці. Дані дослідів можна рекомендувати до опублікування у наукових чи науково-популярних виданнях та покласти в основу розроблення ресурсоощадної технології вирощування пшениці озимої в умовах Львівської області.

Об’єкт досліджень – процеси формування урожаю пшениці озимої.

Предмет дослідження – строки сівби та сорт пшениці озимої Колонія.

Методи дослідження. Загальнонаукові: діалектичний метод – спостереження; метод гіпотези (розроблення схеми дослідження); метод експерименту (строки висіву); метод аналізу (вивчення об’єкту досліджень); метод синтезу (формування висновків та пропозицій); метод індукції (встановлення варіантів з найбільшою урожайністю, якістю продукції і добрими енергетичними та економічними даними). Спеціальні (польовий – дослідження формування врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби; лабораторний (визначення структури врожаю, якісних показників зерна); математичної статистики (формулювання достовірної оцінки даних).

Апробація результатів роботи. Наслідки експериментів доповідалися та обговорювалися на конференціях студентів Львівського НУВМБ (2024–2025 р.р).

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 86 сторінках машинописного тексту, до її складу входять 10 таблиць і 10 рисунків. Робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, попередніх пропозицій виробництву, додатків. Список використаної літератури складає 56 джерел, з яких 5 викладено латиною.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарське значення та ботаніко-біологічні особливості озимої пшениці

Пшениця, як основна продовольча культура, широко висвітлена в численних дослідженнях з історії, біології та господарського значення. Проблема харчування завжди була актуальною - як зазначав К. Тимірязєв, добре випечений хліб є одним із ключових відкриттів, що науково пояснюється. Пшениця - основний продукт харчування для близько 2 млрд людей, містить білок, крохмаль, жири та вітаміни. Спочатку зерна споживали піджареними, потім навчилися молоти їх кам'яними жорнами, а найважливішим винаходом стало випікання хліба. Хліб став основою розвитку людства та зростання його чисельності, залишаючись важливим продуктом і в епоху науково-технічного прогресу. Розпушений хліб відомий ще з часів Хеопса.

Хліб - це не лише їжа, а й символ минулого, сьогодення та майбутнього людей і держави. Як зазначав відомий політик Уїнстон Черчилль, країна, що не може прогодувати свій народ і залежить від імпорту продовольства, не здатна бути серйозним воєнним противником.

Завдяки широкій географічній адаптації, пшеницю вирощують на різних ґрунтах - від родючих до малопродуктивних. Сівба та збір проводяться практично упродовж усього року, що робить цю культуру однією з найуспішніших у світі.

Пшениця - одна з найдавніших культур, відома ще близько 6,5 тисяч років до н.е. в регіоні Іраку, близько 6 тисяч років - у Єгипті, а на території сучасної України, Грузії та Вірменії її почали культивувати ще у 4–3 тисячоліттях до н.е.

Пшеничний хліб має вищий вміст білків, вуглеводів і вітамінів у порівнянні з житнім, а також багатий на кальцій, фосфор і залізо. Зерно

пшениці використовується для виробництва борошна, кондитерських виробів, макаронів та круп.

Пшениця широко застосовується не лише як продовольча культура, але й у промисловості. Її використовують для виробництва спирту, крохмалю, клейковини, декстрину та клею [17].

Крім того, пшениця є цінною фуражною культурою. Пшенична солома використовується як грубий корм для різних видів тварин, підстилка, а також для виробництва паперу. Полова безостих сортів пшениці є хорошим кормом для великої рогатої худоби та овець. Пшеничні висівки — це концентрований корм, багатий на білок, жири та вітаміни, який має велике значення у годівлі сільськогосподарських тварин.

Пшениця належить до родини тонконогових (*Poaceae*) і роду *Triticum*, який налічує 28 видів. Найпоширенішими є тверда (*Triticum durum*) та м'яка (*Triticum aestivum*) пшениці [4,6].



Рис.1.1. Коренева система пшениці

Коренева система пшениці мичкувата, складається з первинних коренів, які утворюються із зародка насінини, та вторинних (стеблових), що розвиваються на першому вузлі. Основна маса коренів зосереджена в орному

шарі ґрунту, хоча деякі корені можуть проникати на глибину 1,5–2 метри і більше.

Стебло пшениці — це прямостояча соломину, яка складається з 5–7 міжвузлів. Його висота залежить від виду, сорту та умов вирощування і може коливатися від 50–70 см до 200 см. Рослина пшениці має здатність утворювати велику кількість стебел із бруньок, розташованих у вузлі кушіння [5].

Пшениця характеризується підвищеною кушистістю, утворюючи в середньому 3–5 стебел, з яких 2–3 є продуктивними.

Листок має лінійну форму і складається з двох частин:

- нижня частина — листкова піхва, яка у вигляді трубки охоплює стебло,
- верхня частина — листкова пластинка.

Між піхвою і пластинкою, з внутрішнього боку листка, розташована тонка плівка - короткий язичок, що щільно прилягає до стебла і захищає нижню його частину від затікання води та проникнення збудників хвороб. З зовнішнього боку, з обох боків листка, знаходяться так звані вушка з війками [17, 25].

На головному пагоні більшості сортів озимої пшениці закладається 8–10 листків, а на бокових — на 1–3 листки менше. Результати численних наукових досліджень підтверджують, що розміри листових пластинок у період їх активної фотосинтетичної діяльності істотно впливають на формування сухої маси рослин і, відповідно, на врожай зерна [5].

Серед аграріїв побутує думка, що в період наливу зерна у ячменю провідну роль відіграє підпрапорцевий (другий) листок, потім - прапорцевий і колос, — аргументуючи це розмірами органів. Ця оцінка близька до істини.

Однак дослідження показують, що в ячменю прапорцевий і підпрапорцевий листки та колос мають майже рівнозначний внесок у постачання пластичних речовин у зернівку. Натомість у пшениці близько 43% асимілянтів надходить у колос за рахунок прапорцевого листка. Ці відмінності слід враховувати при розробці систем фунгіцидного захисту обох

культур.

Верхня частина стебла завершується суцвіттям, яке представляє собою колос.

Стрижень колоса складається з члеників, на кожному з яких розташовується по одному сидячому колоску. Колосок утворений двома симетрично розташованими широкими колосковими лусочками; збоку знаходиться кіль — колосковий (кільовий) зубець і плече.

У м'якої озимої пшениці, якщо на 10 см стрижня розташовується:

- не менше 16 колосків — колос вважається нещільним,
- 17–22 колоски — середньощільним,
- 23–28 колосків — щільним,
- понад 28 — дуже щільним [5].

За способом запилення озима пшениця відноситься до самозапильних рослин.



Рис.1.2. Зернівка пшениці

Плід пшениці — зернівка (рис. 1.2), яка в агрономічній практиці називається зерном. Зерно складається з трьох основних частин: зародка, ендосперму та насінної оболонки.

Зародок у свою чергу складається зі щитка, бруньки і зачаткових коренів [17].

Кількість зерен у колосі часто перевищує 30–35 штук, а середня маса зерна становить 1–1,5 г, іноді досягаючи 2,5–4 г; маса 1000 зерен варіюється від 25 до 55 г, найчастіше — близько 40 г [5].

Насіння озимої пшениці проростає у середньому трьома–чотирма корінцями, хоча коливається від двох до шести. Кількість зародкових корінців залежить від розміру насіння, родючості і вологості ґрунту, строків посіву та інших факторів.

Осінній період росту і розвитку озимої пшениці є особливо відповідальним, адже саме в цей час закладається потенційна врожайність культури. Від проростання насіння рослини починають реалізовувати свою генетично закладену врожайність [3]. За сприятливих умов уже через 14–18 днів після сходів починається кушіння, з'являються вузол кушіння та вузлові корені. Осінній період кушіння завершується з настанням мінусових температур після загартування рослин. До цього часу рослини мають досягти оптимальних параметрів — сформувати достатню асиміляційну листову поверхню та міцний кущ із добре розвиненими вузловими коренями, а також накопичити достатню кількість пластичних речовин і вуглеводів у вузлах кушіння, пройти загартування, що забезпечить стійкість до зимових мінусових температур [29].

За декотрими експериментами, вторинні корені озимої пшениці з'являються приблизно через 20 днів після сходів. Вони утворюються із бруньок, розташованих на початку листка, і проникають як вглиб, так і в сторони ґрунтового горизонту, що сприяє кращому освоєнню рослиною поживних речовин і води з ґрунту.

Кушіння у озимої пшениці починається після формування 3–4 листків, приблизно на 23–27-й день після появи сходів. Дружне кушіння відбувається за оптимальних умов: температури повітря 10–15°C, достатнього забезпечення водою і поживними речовинами, а також при наявності достатньої площі живлення. За таких умов кожна рослина може утворити від 5 до 10 пагонів. Максимальний урожай зерна забезпечується густотою

продуктивних пагонів у межах 500–700 штук на квадратний метр [23].

Колос закладається навесні, коли температура повітря досягає 7–8°C, а тривалість світлового дня перевищує 12 годин. Колосіння пшениці починається через 3–4 дні після виходу рослини в трубку — фазу інтенсивного росту стебла, особливо верхнього міжвузля, яке розвивається в листовій трубці. Цей процес триває 5–7 днів.

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усього вегетаційного періоду. Для отримання високого врожаю особливо важливі весняні запаси вологи в метровому шарі ґрунту — близько 200 мм, а під час колосіння — не менше 80-90 мм, при цьому вологість ґрунту має підтримуватися на рівні 70-80% від повної вологості (НВ).

Транспіраційний коефіцієнт пшениці коливається від 400 до 500, при сприятливих вологості роках знижується до 300, а у посушливі роки підвищується до 600-700.

Найбільше рослина поглинає воду в період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування, що триває близько 20 днів — саме в цей час відбувається інтенсивний ріст і формування колосків і квіток.

У степових умовах велике значення має вологість посівного шару на час сівби. Для дружних сходів потрібна наявність 10–15 мм продуктивної вологи у верхніх шарах ґрунту. Початок набухання насіння (бубнявіння) у м'якої пшениці відбувається при поглинанні води у кількості 50–55% від сухої маси, у твердої пшениці цей показник на 5–15% вищий. Для успішного куціння в орному шарі (0–20 см) потрібно не менше 20–30 мм вологи.

Вимоги до температури. Озима пшениця відноситься до холодостійких культур [5,17,30]. Насіння може проростати при температурі від 1 до 20 °C, хоча за таких низьких температур сходи з'являються повільно і недружно. При температурі 12–20 °C сходи з'являються вже на 5–6-й день. Проте температури вище 25 °C є несприятливими для проростання, а при 40°C проросле насіння гине.

Більшість сортів, що районовані в Україні, є досить стійкими до

низьких температур у осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. За умови доброго загартування восени пшениця витримує зниження температури у зоні вузла кушіння до $-15...-18^{\circ}\text{C}$.

Водночас озима пшениця добре переносить високі літні температури. Короткочасні суховії з температурою повітря до $35-40^{\circ}\text{C}$ за умови достатньої вологості ґрунту не завдають рослинам істотної шкоди [21].

Вимоги до ґрунту. Озима пшениця, порівняно з іншими зерновими культурами, дуже вимоглива до ґрунтових умов. Це пов'язано з особливостями розвитку її кореневої системи та здатністю ефективно засвоювати поживні речовини.

На суглинистих ґрунтах основна маса коренів (61%) знаходиться у шарі 0–20 см, 28% — у горизонті 20–40 см, решта (11%) проникає до глибини близько одного метра. На чорноземах коренева система розподілена майже рівномірно в межах 0–60 см, а за належної вологості і доброї структури ґрунту корені можуть проникати ще глибше.

За даними науковців [35,54], коренева система озимої пшениці на родючих ґрунтах може досягати глибини до 2 метрів. Найкращими для пшениці є ґрунти з глибоким гумусовим горизонтом, сприятливими фізичними властивостями, достатніми запасами поживних речовин і вологи, а також нейтральною реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH } 6-7,5$).

Корені найкраще розвиваються у пухких ґрунтах з об'ємною масою $1,1-1,25 \text{ г/см}^3$. Серед озимих культур пшениця — одна з найвибагливіших до ґрунтових умов. Найвищі врожаї досягаються на чорноземних ґрунтах, а на півдні — також на каштанових і темно-каштанових. Кислі підзолисті, солонцюваті ґрунти та заболочені торфовища малопридатні, проте за дотримання відповідних технологій і на них можна отримувати врожайність понад 40 ц/га [17].

Вимоги до поживних речовин. Агробіологія наголошує на необхідності глибокого розуміння потреб рослини у поживних речовинах на різних етапах її розвитку для ефективного внесення добрив. Озима пшениця,

порівняно з житом, має меншу здатність засвоювати поживні речовини. Вона є азотофільною культурою: на 1 центнер зерна пшениці припадає середній винос із ґрунту близько 3,75 кг азоту, 1,3 кг фосфору та 2,3 кг калію.

На початкових стадіях вегетації особливо важливими для озимої пшениці є фосфорно-калійні добрива, які стимулюють розвиток кореневої системи, сприяють накопиченню цукрів у рослинах і підвищують їх морозостійкість. Азотні ж добрива мають найбільшу цінність у весняно-літній період, коли вони забезпечують інтенсивний ріст, формування зерна і збільшення білкового вмісту в ньому [30].

Вимоги до світла. Озима пшениця — це рослина довгого світлового дня, тобто для її нормального розвитку потрібна тривала освітленість. Вегетаційний період пшениці варіюється залежно від регіону та сорту і становить від 240–260 до 320 днів. Інтенсивність освітлення відіграє важливу роль: при затіненні, що часто виникає в загущених посівах, стеблові вузли надмірно витягуються, що призводить до вилягання рослин.

Отже, успішне вирощування озимої пшениці потребує врахування її біологічних особливостей, адже саме вони безпосередньо впливають на ріст, розвиток, врожайність та якість зерна.

1.2. Вплив агротехнічних заходів на врожайність і якість зерна озимої пшениці

Головним завданням аграрного сектору України є збільшення виробництва високоякісного зерна озимої пшениці — основної культури країни.

Протягом тривалого часу аграрна наука проводить наукові дослідження, спрямовані на розробку ефективних технологій вирощування озимої пшениці. Їх мета — знизити вплив абіотичних і біотичних факторів, які значною мірою обмежують урожайність і погіршують якісні характеристики зерна.

Для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема пшениці, важливу роль відіграють агротехнічні заходи, що базуються на теорії підвищення продуктивності та враховують природно-кліматичні умови. Покращуючи водний і поживний режими, освітлення та регулюючи строки сівби, можна впливати на кількість і якість урожаю. Природні умови впливають на врожайність, але без правильних агротехнічних заходів отримати стабільно високий врожай неможливо.

Попередники. Озима пшениця, порівняно з іншими зерновими, найбільш вимоглива до попередників. Особливо зменшується продуктивність пшениці при вирощуванні її після пшениці чи інших зернових. Беззмінне вирощування призводить до збільшення забур'яненості посівів, особливо пристосованими до спільного росту бур'янами. Так, за даними Миронівського інституту пшениці, при беззмінному вирощуванні озимої пшениці кількість бур'янів збільшується в 2-5 разів, причому негативний вплив забур'яненості не зникає і від внесення добрив та гербіцидів. Урожайність пшениці залежить від попередника [27].

Так, на потужному чорноземі після чорного пару сорти Миронівська 808 і Харківська 63 забезпечили найвищий урожай при нормі висіву 3 млн/га. Після кукурудзи на силос кращою нормою висіву виявилась 5 млн/га [23].

Попередники для озимої пшениці добирають з урахуванням району вирощування, структури посівних площ, реакції сортів на попередник. У посушливих та напівпосушливих південних районах її висівають насамперед після тих попередників, які найменше висушують кореневмісний шар ґрунту і після яких обробітком ґрунту створюються сприятливі умови волгозабезпечення сходів, у районах достатнього зволоження – після тих, які забезпечують оптимальні строки сівби, сприятливий поживний режим ґрунту і мінімальну його засміченість бур'янами. За даними наукових досліджень та виробничої практики кращими попередниками для пшениці в Степу України є чорні та зайняті пари, горох, однорічні та багаторічні трави, при зрошенні – люцерна, у Лісостепу – зайняті пари, горох, багаторічні трави на один укіс, на

Поліссі – зайняті та сидеральні (люпинові) пари, горох, рання картопля, льон-довгунець. Приріст урожаю зерна пшениці, розміщеної після кращих попередників, досягає 7-10 ц/га і більше порівняно з розміщенням її після стерньових попередників. Цілком задовільними попередниками для озимої пшениці є кукурудза та силос, ріпак, гречка та деякі стерньові попередники, зокрема озима пшениця, посіяна після чорного пару або багаторічних трав [5].

Жодний інший агрозахід не забезпечує такої економії коштів і матеріальних ресурсів, як вибір найкращого попередника. За умови вирощування озимини після багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, які нагромаджують азот у ґрунті, норму азотних добрив можна зменшити майже вдвічі. Розміщення пшениці після культур, що рано звільняють поле і знижують забур'яненість та наявність у ґрунті хвороб і шкідників, дає змогу зменшити застосування гербіцидів, фунгіцидів та інсектицидів, що знижує вартість технології. Ціна хімічних препаратів висока, і вони становлять значну частку у структурі затрат.

Найкращий попередник для озимої пшениці в зоні Лісостепу при вирощуванні за ресурсоощадною технологією - багаторічні бобові трави (конюшина, люцерна та ін.). Вони збагачують ґрунт азотом і високоякісною органічною масою з пожнивних решток. З рослинними рештками в ґрунті залишається до 150 кг/га азоту [31].

Обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту під озиму пшеницю має бути диференційованим залежно від ґрунтової зони, господарства, полів сівозміни, попередників, ступеня забур'яненості та інших факторів. Основні цілі - забезпечити осідання ґрунту, зберегти вологу до сівби, покращити поживний режим, боротися з бур'янами, запобігати хворобам і шкідникам, а також якісно загорнути пожнивні рештки і добрива. Важливо не затягувати зі збиранням попередньої культури, вчасно вносити фосфорні і калійні добрива та проводити неглибокий обробіток ґрунту. Якісна оранка забезпечує подрібнення скиби, що сприяє осіданню ґрунту і подальшій обробці. Після

дощів ґрунт потрібно негайно розпушувати, щоб уникнути утворення кірки і зайвих витрат. Надмірне пересування техніки ущільнює ґрунт і погіршує урожай.

У посушливих районах головне — зберегти вологу до сівби, у зволжених — боротися з бур'янами, якісно заробляти пожнивні рештки і добрива, особливо після кукурудзи, багаторічних трав і внесення органіки. Структура посівного шару повинна бути дрібно грудочкуватою (переважно грудочки 1–3 см). Глибина і спосіб обробітку залежать від попередника, вологості, забур'яненості та типу ґрунту.

Після ранніх попередників проводять лущення на 5–7 см, мілкий обробіток на 8–16 см, а в зволжених районах — оранку на 20–22 см. Протягом літа — боронування і культивація для боротьби з бур'янами і дрібногрудкуватої структури. Після пізніх попередників обмежуються дискуванням на 6–8 см або мінімальним комбінованим обробітком, оранку застосовують рідко. Після багаторічних трав — дискування на 10–12 см і глибока культивація для зрізання кореневих систем; у північних районах можливе орання на 20–22 см. Подальший обробіток аналогічний.

За дослідженнями, своєчасний основний обробіток значно зменшує накопичення інфекції в ґрунті. Безполіцеві і плоскорізнні обробітки економлять вологу і енергію, але залишають рослинні рештки на поверхні, що сприяє накопиченню хвороб. Зяблева оранка знижує запас інфекції. Лущення стерні поліпшує мінералізацію решток, але може сприяти розвитку деяких хвороб. Наступна оранка суттєво знижує інфекцію. Вологозберігаючі системи обробітку, адаптовані до зональних умов, допомагають зменшити шкодочинність хвороб.

Після багаторічних трав поле оруть плугами з передплужниками за місяць до сівби, що забезпечує осідання ґрунту і дружні сходи пшениці. Передплужники працюють на глибині 10–12 см, плуг — 25–27 см, агрегатують кільчасто-шпоровими котками або важкими боронами. Добре розпушений ґрунт під час оранки зберігає вологу, підвищує мінералізацію,

забезпечує рівномірне загортання насіння і попереджає осідання ґрунту в осінньо-зимовий період.

Підготовка насіння до сівби. Важливою умовою отримання високих урожаїв озимої пшениці є використання якісного насіння. Підготовка насіння— це рільнича задача і найдешевший спосіб інтенсифікації виробництва. Добре підготовлене насіння дає приріст врожаю на 15–20% і більше.

Після обмолоту зерно потрібно ретельно очищати і сортувати, щоб відбирати тільки добре заповнене та вирівняне насіння, яке відповідає посівним стандартам. Для рівномірних дружних сходів маса 1000 насінин має становити не менше 40–50 г.

Для сівби використовують насіння з лабораторною схожістю від 87 до 100%. Насіння зі схожістю нижче 87% суттєво погіршує врожайність, і навіть збільшення норми висіву не дає бажаного результату. Наприклад, при схожості 80–89% врожайність зменшується на 3,2–5,0 ц/га у порівнянні з насінням зі схожістю 95–96%.

Для покращення якості насіннєвого матеріалу застосовують хімічне протруювання. Це економічно вигідний та екологічно безпечний метод захисту, що ефективніше за обробку вегетуючих рослин. Зареєстровані в Україні протруйники захищають насіння і сходи від твердої сажки та інших хвороб упродовж 20–40 днів після сівби, після чого їх дія слабшає.

Протруювання знищує патогени на поверхні насіння, в ґрунті та на рослинних рештках, запобігаючи ураженню сходів. Найпоширеніші протруйники містять діючу речовину карбоксин (наприклад, Вітавакс 200 ФФ та його аналоги).

Норма висіву. Норми висіву є ключовим фактором адаптивного рослинництва, що впливає на ріст, розвиток і врожайність озимої пшениці.

Норма висіву регулює густоту та рівномірність посіву, що покращує освітлення та використання сонячної енергії під час фотосинтезу. Її визначають з урахуванням вологості ґрунту, прогнозу сходів, інтенсивності

кущення та стійкості сорту до хвороб і шкідників.

До збирання рослинність має складати 350–400 шт./м² із 500–600 продуктивними стеблами. Інтенсивні сорти формують урожай 80–100 ц/га при 220–300 рослинах, але зі стеблостоєм 700–1200 шт./м².

Орієнтовна норма — 3,5–4 млн схожих насінин/га за оптимальних строків і умов. Дослідження Львівського ДАУ (1999–2001) показали, що нормою висіву можна регулювати освітленість в агрофітоценозі, а площа листків прямо пов'язана з фотосинтетичним потенціалом. Сорт Циганка має вищий фотопотенціал через більшу куцистість і довший період вегетації, ніж Миронівська 61.

При підвищенні норми висіву чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) знижувалась. Наприклад, у сорту Циганка на фоні N120P90K90 ЧПФ становила 4,43 г/м² при 3 млн/га, 4,29 г/м² при 4 млн/га та 4,11 г/м² при 5 млн/га насіння.

Оптимальна норма висіву змінна і залежить від якості насіння, сорту, строків і способу сівби, ґрунтово-кліматичних умов, попередника, вологості та родючості ґрунту. Для різних зон, сортів і строків сівби з урахуванням агрофізичних властивостей ґрунту та вологості оптимальна норма становить 400–700 схожих насінин на 1 м² [11, 79, 130–133 В. Г. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур [4,6,27].

Отже, норма висіву озимої пшениці не є сталою і змінюється залежно від якості насіння, сорту, попередника, строку сівби, фракції насіння, вологості та родючості ґрунту.

Норми висіву слід щорічно уточнювати не лише на рівні області чи району, а й у кожному господарстві та для кожного поля окремо, враховуючи ґрунтово-кліматичні умови та інші специфічні фактори.

Добрива є одним із найдієвіших і найшвидших засобів підвищення врожайності пшениці та покращення якості зерна. У західних регіонах України, завдяки достатньому забезпеченню вологою, ефективність

застосування добрив особливо висока. Врожайність озимої пшениці та якість зерна значною мірою залежать від повноцінного забезпечення рослин мінеральними поживними речовинами протягом усього періоду вегетації. Інтенсивні сорти пшениці потребують кращих умов живлення, і лише за умови збалансованого та достатнього живлення вони можуть дати високі врожаї.

Встановлено, що озима пшениця при збиранні урожаю виносить із ґрунту значну кількість поживних елементів, особливо азоту та калію. Для отримання 1 ц зерна потрібно приблизно 3,2 кг азоту, 1,1 кг фосфору і 2,6 кг калію. Мінеральні добрива можна вносити під основний обробіток ґрунту восени, під час сівби в рядки, а також у вигляді підживлення протягом вегетації. Повну норму фосфорних і калійних добрив рекомендовано вносити під основний обробіток, оскільки перенесення їх на осіннє чи весняне підживлення значно знижує їхню ефективність. Оптимальним є внесення добрив під оранку, що забезпечує їх глибоке перемішування з ґрунтом на 5-25 см, сприяючи кращому розвитку кореневої системи, її проникненню в глибші шари і підвищенню зимостійкості рослин.

У Лісостеповій зоні на світло-сірих опідзолених ґрунтах раніше застосовували норми 50-60 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію. З впровадженням інтенсивних технологій норми добрив значно зросли. Для повного розкриття потенціалу високопродуктивних сортів озимої пшениці за інтенсивною технологією рекомендується вносити по 90-120 кг/га діючої речовини кожного елемента.

Догляд за посівами передбачає ефективну боротьбу з бур'янами — важливий резерв підвищення врожайності. Висока забур'яненість може знизити врожай зерна на 25-30% і більше через конкуренцію за воду, світло і поживні речовини. При застосуванні високої агротехніки озима пшениця ще восени активно ку щиться, пригнічуючи бур'яни. Після успішної перезимівлі

навесні рослини швидко розвиваються, утворюючи щільний стеблостій, який пригнічує проростання бур'янів. Тому озима пшениця належить до культур, які менш забур'янюють поле та не сприяють накопиченню насіння бур'янів у ґрунті.

Дані літератури свідчать, що застосування гербіцидів у рекомендованих нормах покращує розвиток рослин, сприяє кращому кущенню, збільшує продуктивність колоса і масу 1000 зерен порівняно з контролем без гербіцидів. Застосування хімічних засобів захисту зменшує вилучення поживних елементів бур'янами в 1,7-4,5 рази, що є важливим для збереження родючості ґрунту.

Для отримання високих урожаїв озимої пшениці важливо застосовувати збалансовані дози NPK і мікроелементів. Особливе значення мають комплексні добрива для позакореневого підживлення, які підвищують коефіцієнт засвоєння поживних речовин та знижують їх втрати в навколишнє середовище. Позакореневі підживлення інтегрують із системами захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб, проте слід враховувати, що деякі композиції добрив із гербіцидами можуть знижувати ефективність препаратів або викликати фітотоксичність.

Забур'яненість посівів залишається однією з головних проблем, що ускладнює отримання високих врожаїв. Боротися з бур'янами зазвичай допомагає хімічний метод, що є одним із найважливіших елементів технології вирощування. Спільне застосування мікродобрив із пестицидами часто ускладнюється взаємодією окремих поживних елементів із гербіцидами, що може знижувати ефективність контролю бур'янів і викликати побічні ефекти.

Необхідність у широкому асортименті гербіцидів та екологічні виклики, пов'язані з їх масовим застосуванням, ставлять завдання створення нових високоефективних і безпечних технологій боротьби з бур'янами.

Важливим резервом підвищення врожайності зернових є комплексний захист посівів від шкідників, хвороб і бур'янів. Втрати урожаю через ці фактори при інтенсивному землеробстві можуть сягати 30% і більше. Серед поширених хвороб — септоріоз, сажкові захворювання, кореневі гнилі, іржа, плямистості; серед шкідників — багатоїдні комахи, злакові мухи, особливо шкідлива черепашка. Значно збільшилася забур'яненість амброзією, берізкою польовою, осотами та іншими бур'янами.

Восени формується основа майбутнього врожаю. Особливо критичною є стадія проростання, під час якої бактерії, гриби, шкідники і нематоди можуть негативно впливати на молоді рослини, особливо за несприятливих погодних умов. Ці патогени можуть зберігатися на насінні або у ґрунті. Тому ефективним заходом є протруєння насіння, що дозволяє локально застосувати препарати, мінімізуючи негативний вплив на довкілля.

Найкращим способом боротьби з хворобами є використання стійких сортів, які зберігають врожайність у сприятливих для хвороб умовах. Особливо цінними є сорти зі складною стійкістю до основних захворювань.

Отже, аналіз найважливіших агротехнічних заходів — вибір попередників, обробіток ґрунту, внесення добрив, строки сівби, норми висіву, строки та методи збирання — показав, що їх раціональне поєднання дає змогу отримувати високі врожаї озимої пшениці з якісним зерном.

1.3. Вплив строків сівби на врожайність і якісні показники зерна озимої пшениці

Строк сівби є одним із ключових елементів технології вирощування озимої пшениці, який не потребує додаткових ресурсів, проте істотно впливає на появу та рівномірність сходів, ріст і розвиток рослин, їх морозо- і зимостійкість, стійкість до хвороб, шкідників, бур'янів, а також на вилягання, продуктивність і якість зерна.

Оптимальні строки сівби залежать від температурного режиму,

розподілу опадів і біологічних особливостей сорту, тому своєчасне формування дружніх сходів є критично важливим для повноцінної реалізації потенціалу культури [8,23].

Однією з основних причин недобору врожаю озимої пшениці є недотримання оптимальних строків сівби, що робить це питання ключовим у технологічному процесі вирощування культури.

Хоча строки сівби досліджуються вже тривалий час, зміна сортів, їх біологічних властивостей, рівня родючості ґрунтів, а також кліматичні зрушення зумовлюють необхідність періодичного перегляду та коригування цих строків для кожної агрокліматичної зони.

Терміни сівби для отримання високих врожаїв озимої пшениці мають таку ж важливість, як і правильний обробіток ґрунту або внесення добрив. Від строків сівби залежить інтенсивність росту і розвитку рослин восени, накопичення запасних речовин у листках і вузлах кущіння, а також їх загартування і стійкість до несприятливих зимових умов. Крім того, строки сівби впливають на ступінь ураження рослин хворобами і шкідниками.

Визначення оптимального часу сівби у кожному конкретному випадку — одна з найважливіших умов для підвищення врожайності і зменшення собівартості зерна. Ранні посіви пшениці використовують більше вологи, але вони менш стійкі до зимових умов і складніше переносять весняні та літні посухи. З іншого боку, пізні посіви мають слабкий осінній розвиток — рослини не встигають добре кущитися, формують менше стебел і листків, а також не утворюють вторинну кореневу систему. Через це вони більш схильні до вимерзання, пошкодження і зимових втрат. Крім того, пізні посіви втрачають головну перевагу озимих культур — їхню вищу продуктивність порівняно з ярими.

Дослідження підтверджують, що лише посів у оптимальні строки дозволяє рослинам максимально використати сприятливі умови для росту й розвитку і забезпечити найвищий урожай. Урожайність знижується як при занадто ранніх, так і при запізнitлих строках сівби. Ранні посіви спричиняють

інтенсивне наростання вегетативної маси і сильне кушіння, що призводить до переростання рослин. Це виснажує запаси поживних речовин і знижує зимостійкість. До того ж, рослини ранніх строків сівби частіше пошкоджуються шкідниками та хворобами, посіви забур'янені і можуть випривати. Весною бур'яни інтенсивно ростуть і затіняють пшеницю, що негативно впливає на її розвиток і призводить до зниження врожаю.

Пізні посіви сходять повільніше, рослини не встигають добре кушитися і розвивати кореневу систему, що також впливає на їхню зимостійкість. Щодо стійкості рослин пізніх посівів до зимових умов існують різні думки: деякі автори вважають, що найкраща зимостійкість формується у рослин, які до кінця осінньої вегетації мають 2-4 пагони [20].

Оптимальні строки сівби — це такі терміни, при яких сходи пшениці не переходять у III-IV стадії органогенезу, водночас встигаючи до завершення осінньої вегетації досягти стану, що дозволяє після весняного відновлення швидко почати диференціацію конуса наростання і перейти до інтенсивного, синхронного формування зачаткового колосу. На цих етапах рослини ефективно використовують запаси вологи ґрунту, накопичені за зиму і весну. Останні дослідження свідчать, що при інтенсивних технологіях вирощування пшениці з високим внесенням мінеральних добрив найкраща зимостійкість спостерігається саме при оптимальних або помірно пізніх строках сівби. Раніше вважалося, що восени має сформуватися не менше чотирьох пагонів, але з появою інтенсивних методів ця норма знизилася до двох. В деяких технологіях передбачається, що рослини зимують нерозкущеними, а основний стеблостій формується завдяки весняному синхронному кушінню.

У регіонах з недостатнім і нестабільним зволоженням ключовим фактором для вибору строків сівби є наявність вологи у ґрунті. За таких умов дозволяється сіяти за 3-5 днів до або після оптимального строку, якщо впевненість у появі сходів висока. Сівбу рекомендується починати раніше, якщо прогнозується раннє осіннє похолодання. Якщо ж ґрунт сухий, сівбу варто відкласти до появи опадів, а у разі їх відсутності до кінця допустимих

строків площі краще залишити під ярі культури.

Пшениця, посіяна в оптимальні строки, рідше уражується приховано-стебловими шкідниками та має вищу зимостійкість. Зниження зимостійкості при ранніх строках пов'язане з переростанням — рослини інтенсивно використовують вологу та поживні речовини, що призводить до біологічного старіння. Однак найбільші втрати ранні посіви зазнають через пошкодження шкідниками та хворобами.

Серед різних складових технології вирощування пшениці озимої строки сівби мають ключове значення. Саме від них залежать ріст і розвиток рослин, їх стійкість до шкідників, хвороб і несприятливих зимових умов. Оптимальні терміни посіву є надзвичайно важливими для контролю розмноження шкідників і поширення хвороб на посівах зернових культур [2, 55]. Надто ранні посіви призводять до сильного ураження рослин жужелицею, пшеничною, гессенською та шведською злаковими мухами. Активно розмножуються злакові попелиці, цикадки, а серед хвороб поширені снігова пліснява, борошниста роса, бура іржа, септоріоз, а також вірусні захворювання — мозаїка і смугаста мозаїка пшениці. Посів у пізніші, але все ж оптимальні строки обмежує кількість хлібного пильщика, злакових мух, цикадок, трипсів і попелиць. Однак занадто пізній посів неприпустимий, бо у рослин, які недостатньо розкущилися восени, знижується зимостійкість, а навесні вони більше уражуються шкідниками і хворобами [24,26].

Для Лісостепу України однією з найпоширеніших і найбільш шкідливих хвороб пшениці озимої є борошниста роса. Збудником є сумчастий гриб *Erisiphe graminis* DC f. *tritici*, який є облігатним, вузькоспеціалізованим паразитом. Ця хвороба проявляється у вигляді білого нальоту і вражає посіви протягом усієї вегетації — з осені до фази цвітіння зернових. Під впливом хвороби рослини виснажуються, порушується фотосинтез, що знижує їх продуктивність [19].

Строки сівби значно впливають на кількість і якість урожаю. Пшениця озима, посіяна в оптимальні терміни, має підвищену зимостійкість. Зниження

зимостійкості при ранніх посівах пов'язане з переростанням рослин, які споживають велику кількість вологи й поживних речовин із ґрунту. Аналіз сучасних досліджень і публікацій свідчить, що економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежить від строків сівби та розвитку борошнистої роси. За даними наукових установ, відхилення від оптимальних строків посіву на 10 днів призводить до зменшення врожаю на 2–3 ц/га. Запізнення з сівбою веде до слабкого розвитку рослин перед зимою, що знижує їх зимостійкість і врожайність. Рекомендовано починати сівбу пшениці озимої при середньодобовій температурі 15–17 °С, а також сіяти за 50–60 днів до закінчення осінньої вегетації. Оптимальні строки сівби, встановлені дослідниками і практикою передових господарств, такі: для Лісостепу — 10–25 вересня, для Поліських районів — 15–20 вересня [28].

У комплексі заходів для досягнення високої продуктивності озимої пшениці строки сівби мають велике значення. Від них залежать ефективність агротехнічних прийомів і рівень можливого врожаю та якості зерна [12]. Результати численних дослідів підтверджують, що лише сівба у оптимальні строки дозволяє рослинам повністю реалізувати потенціал росту і розвитку, забезпечуючи максимальний урожай. Продуктивність знижується як при занадто ранніх, так і при запізнitлих строках сівби [27,31].

Важливу роль у вирощуванні пшениці відіграють строки сівби, які значною мірою впливають на особливості росту і розвитку рослин, їх здатність протистояти несприятливим умовам, а також на ефективність використання добрив і заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами.

Якщо сівба затримується, пшениця не встигає восени добре розкуститись і сформувати кореневу систему, що призводить до зниження стійкості до зимових погодних умов, неефективного використання ґрунтової вологи, зрідження посівів і навіть загибелі рослин. З іншого боку, ранні строки сівби роблять рослини менш зимостійкими, збільшуючи ризик ураження шкідниками та хворобами.

Від строків посіву значною мірою залежить також ступінь вилягання пшениці, що впливає на рівень врожайності та якість зерна. При пізніх посівах органогенез проходить швидше, а коефіцієнт реалізації потенціалу сорту підвищується (до 0,95), тоді як за ранньої сівби він нижчий (приблизно 0,84). Ранні строки сівби активніше впливають на осінній розвиток рослин, що підвищує їх вимоги до часу збирання [49].

За даними вчених [8,53,52], оцінюючи кращі строки сівби озимої пшениці, враховував біологічні особливості культури, вимоги до умов вирощування, а також стійкість рослин до хвороб, шкідників та несприятливих зимових умов залежно від їх розвитку. За його дослідженнями, при пізньому посіві 13 жовтня після перезимівлі вижило лише 46% рослин, тоді як при сівбі, близькій до оптимальної (10 та 20 вересня), коли рослини мали в середньому по 2,4–3,8 стебел, збереглось 84–87%.

Захист посівів озимої пшениці від несприятливих зимових факторів вивчали численні вітчизняні та зарубіжні науковці. Зокрема, за даними В.В. Лихочвора [24], кращою зимостійкістю відзначались сорти Миронівська 808, Киянка та Поліська 70 при сівбі 30 вересня. При цьому ранні (10 вересня) і пізні (10 жовтня) строки сівби забезпечували меншу зимостійкість, найнижча ж спостерігалась при посіві 10 вересня.

Ряд вених [21,29] зазначають, що несприятливі умови зимівлі можуть спричинити часткове пошкодження або повну загибель рослин. Основними факторами, що впливають на перезимівлю, є погодні умови року, морозостійкість сорту та особливості агротехніки.

Пізніші строки сівби сприяють дещо більш глибокому заляганням вузла кушіння, що покращує морозостійкість рослин [2,33]. При ранніх посівах вузол кушіння знаходиться на глибині 1,0–1,5 см, а в пізніх — опускається до 3,5–4 см.

Відповідно до досліджень В.Н. Ремесло і В.Ф. Сайко [38], сорт Миронівська ювілейна найкраще переносить зиму при сівбі з 20 вересня,

коли середня зимостійкість за п'ять років становила 90–91%. Ранні строки сівби суттєво знижували виживаність рослин.

Рядом вчених [37] встановлено, що відсоток виживання сорту Альбатрос одеський залежить від дати сівби: 25 серпня – 47%, 5 вересня – 56%, 15 вересня – 58%, а найбільше – при 25 вересня (61%).

Аналогічні результати отримали у Львівському державному аграрному університеті, де відсоток загибелі рослин був найвищим при ранній сівбі (37–50%), тоді як у оптимальні строки загибель знижувалась до 28–40%. Максимальне виживання було при посіві 30 вересня, мінімальне – 10 вересня [24].

Густота рослин — важливий показник структури врожаю, що змінюється під впливом агротехнічних заходів, зокрема строків сівби. В.В. Лихочвор [24,25] встановив, що максимальна густота рослин спостерігалася при сівбі 30 вересня, у той час як ранні строки призводили до значного зниження густоти у сортах Миронівська 808, Киянка та Поліська 70.

Ф.В. Куперман [21] та ще ряд науковців [49] вважають, що високий урожай зерна можливий як за низької (200 шт./м²), так і за високої (400 шт./м²) густоти рослин.

Строки сівби суттєво впливають на величину стеблостою. За даними дослідів [16,15], найбільшу густоту продуктивного стеблостою отримували при сівбі 30 вересня, хоча очікували більш високі показники при сівбі 10 вересня, коли осіннє кушіння було більш активним. Однак за сівби 10 і 20 вересня збільшувалась кількість відмерлих стебел.

Наукові установи Лісостепу України накопичили значний матеріал щодо строків сівби озимої пшениці. Зокрема, за даними Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла, для нормального осіннього розвитку пшениці потрібно 45–55 днів вегетації при сумі середньодобових температур 450–550 °С. Тому оптимальним є посів, коли середньодобова температура становить 14–16 °С [11].

Ранні строки сівби знижують зимостійкість, оскільки на момент

припинення осінньої вегетації тканини рослин у ранніх посівах старіють і втрачають листя: в цей період у них відмирає близько 20% надземної вегетативної маси, тоді як у рослин, посіяних у оптимальні строки, — лише 2–5% [38].

Строки сівби також впливають на пошкодження рослин шкідниками і хворобами. За дослідженнями М.Г. Климова і І.П. Браженка, при посіві 15 серпня 67–74% рослин були пошкоджені гессенською і шведською мухами, а при сівбі 10 вересня — лише 1,3–3,6%. Ранні посіви також частіше уражуються бурою іржею. Доведено, що рослини ранніх посівів споживають із ґрунту в 1,5–2 рази більше вологи, ніж оптимально посіяні [18].

За словами В.Ф. Сайка, останнім часом строки сівби пшениці зсунути у другу половину оптимального періоду не через потепління клімату, а через біологічні особливості сортів [41].

В останні роки низка наукових установ України дійшла висновку, що через зміни клімату, погіршення фітосанітарного стану полів та біологічні особливості нових сортів (зокрема скорочення терміну яровизації) строки сівби потребують постійного дослідження для кожного нового сорту [2].

Таким чином, строки сівби суттєво впливають на врожайність сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці. Тому ми поставили за мету вивчити вплив цього важливого агрозаходу в конкретних умовах господарства.

Розділ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1. Метеорологічні умови

Клімат району помірно-континентальний і вологий. Зими м'які, із середньою температурою близько -5°C . Літо тепле, у середньому близько $+18^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів становить 750–1000 мм. Поширені тумани, грози та короточасні зливи.

Метеорологічні умови наведені на рис 2.1. та 2.2.

Опади розподіляються нерівномірно: найбільше випадає влітку, найменше — взимку. Температурні коливання помірні, безморозний період триває близько 160 днів. Осінні приморозки зазвичай настають у першій декаді жовтня, весняні — у третій декаді травня. Узимку мінімальні температури можуть знижуватися до -32°C , улітку максимальні піднімаються до $+37^{\circ}\text{C}$. Середня товщина снігового покриву становить приблизно 18 см; взимку переважають західні вітри, влітку — північно-західні.

Сільськогосподарське виробництво значною мірою залежить від кліматичних умов, оскільки температурний режим, кількість опадів, тривалість вегетаційного періоду та інші погодні чинники безпосередньо впливають на ріст і розвиток культур, формування урожаю та ефективність використання ресурсі. Можливість вирощування культур визначається насамперед достатнім тепловим забезпеченням, тоді як рівень урожайності — кількістю атмосферних опадів та запасами ґрунтової вологи. Спостереження засвідчили, що метеорологічні умови протягом років досліджень зазнавали значних коливань, які проявлялися у відхиленнях від багаторічних середніх показників, що, своєю чергою, могло впливати на динаміку природних процесів та отримані результати.

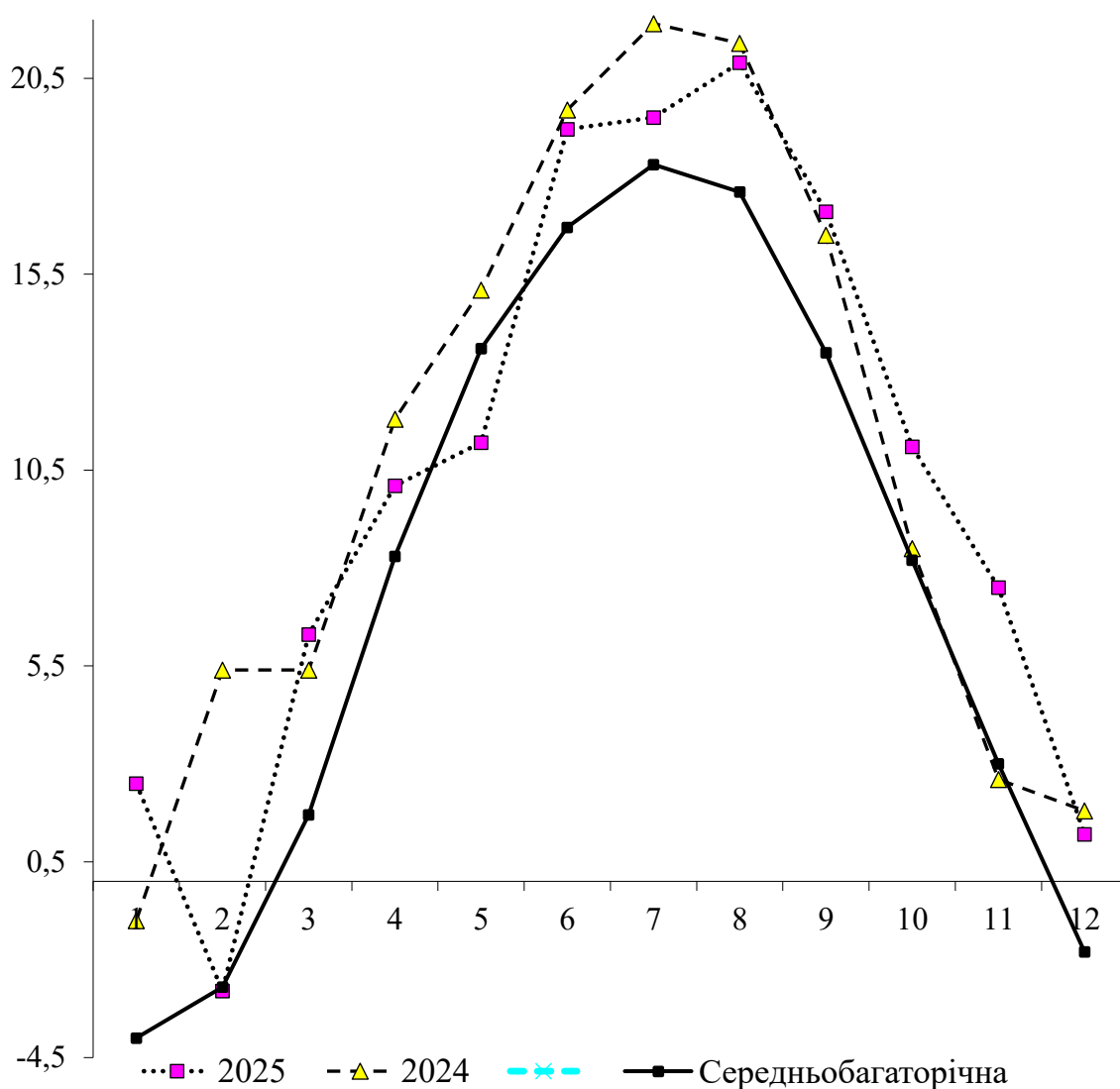


Рисунок 2.1 - Середньомісячна температура повітря, °C

(за даними метеопоста м. Шептицький), 2024-2025 рр.

У 2024 році мінімальна температура повітря зафіксована в січні -1°C , а максимальні літні температури – $21,9^{\circ}\text{C}$ у липні та $21,4^{\circ}\text{C}$ у серпні. У 2025 році середньорічна температура повітря становила $10,2^{\circ}\text{C}$, що на $2,5^{\circ}\text{C}$ вище за багаторічне середнє ($7,7^{\circ}\text{C}$). За даними метеопоста м. Шептицький, мінімальна багаторічна температура – -4°C (січень), максимальна – $16,7^{\circ}\text{C}$ (червень). У 2025 році мінімальна температура спостерігалася у лютому ($-2,8^{\circ}\text{C}$), максимальна – в серпні ($20,8^{\circ}\text{C}$). Підвищені температури під час критичних фаз росту озимої пшениці сприяли формуванню її продуктивності. Зимовий період був м'яким, без різких коливань температури, що забезпечило успішну перезимівлю рослин із мінімальними втратами.

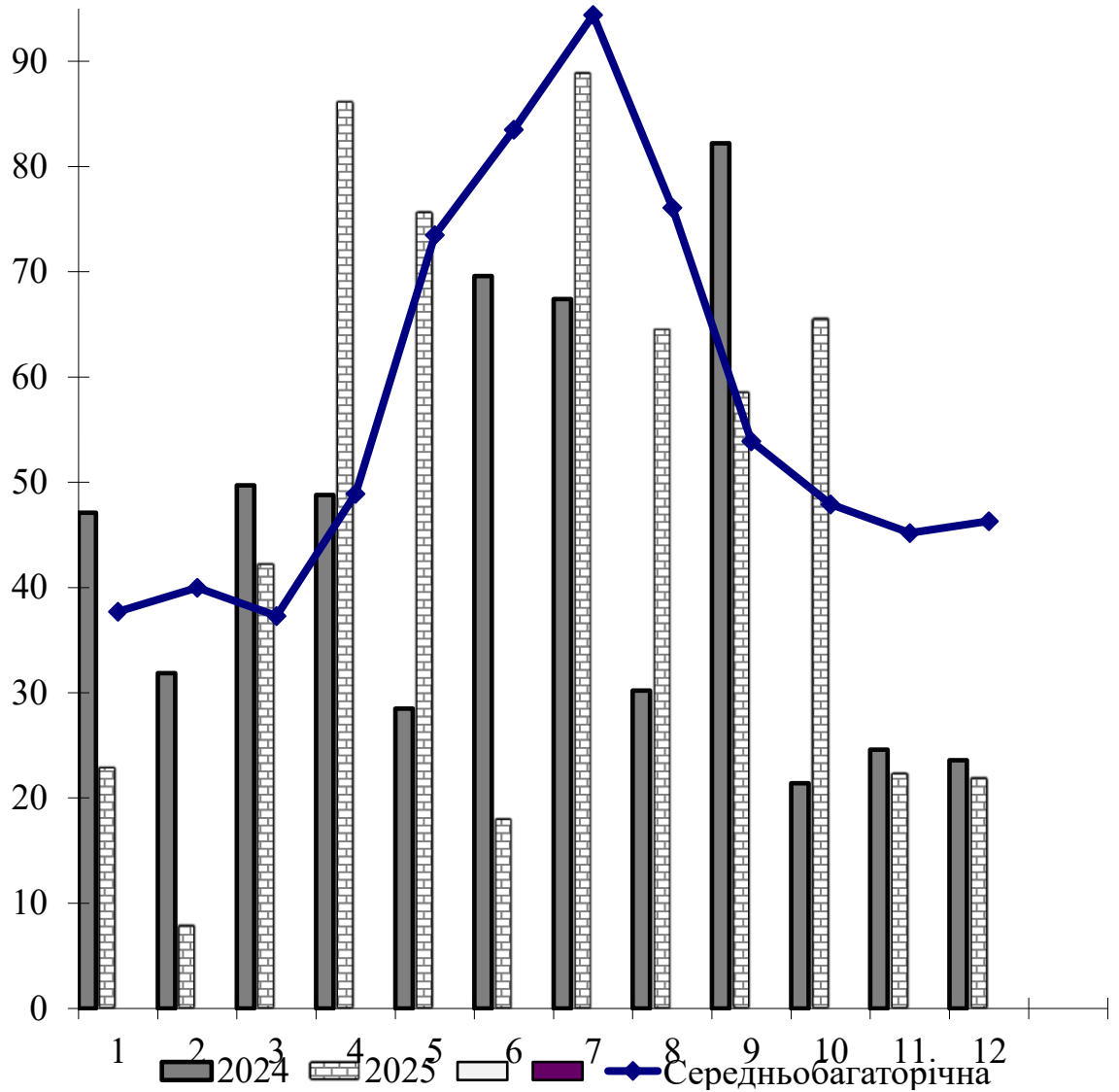


Рисунок 2.2 - Розподіл опадів (мм) на території господарства
(за даними метеопоста м. . Шептицький), 2024-2025 р.

Вологозабезпеченість є ключовим фактором росту та розвитку озимої пшениці. Основна частина опадів припадає на теплий період року, але розподіл їх нерівномірний і часто у вигляді короткочасних злив. Середньорічна кількість опадів становить близько 680 мм. У 2024 році найбільш вологим був вересень (82,2 мм), найменше – жовтень–грудень. У травні кількість опадів була недостатньою (28,5 мм), що значно нижче кліматичної норми. Нерівномірний розподіл опадів у поєднанні з температурними коливаннями негативно впливав на ріст і розвиток рослин озимої пшениці.

Таким чином, сільське господарство найбільше страждає від погодних факторів, а зменшити ці втрати можна шляхом ефективного застосування агротехнічних прийомів і методів, що мінімізують негативний вплив несприятливих умов на виробництво.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

У ТзОВ значні площі складають чорноземи карбонатні (табл. 2.1).

Характерні ознаки: дуже темний гумусово-акумулятивний горизонт, міцна водостійка структура, значна кількість видимих карбонатів, залишкові уламки мергелю, відсутність вторинних карбонатів. Ґрунти щільні, тріщинуваті, погано фільтрують воду на початку зволоження.

Гранулометрично — легко- та середньосуглинкові, інколи супіщані. Гумусу багато в суглинках, мало в супіщаних різновидах; з глибиною його вміст різко падає. Карбонатів дуже багато (10–63 % CaCO_3), реакція слабо-/середньолужна.

За елементами живлення забезпечені слабо, фосфор переважно у важкорозчинній формі. Ефективні азотні, фосфорні та калійні добрива.

Таблиця 2.1 - Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Тип ґрунту і механічний склад	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
			Легко гідролізований азот (N)	Рухомий фосфор (P_2O_5)	Обмінний калій (K_2O)
Чорнозем карбонатний	3,8	7,0	96	146	100

Вміст гумусу становить 3,8 %, рН — 7,0. В ґрунті міститься 96 мг легкогідролізованого азоту, 146 мг рухомого фосфору та 100 мг обмінного калію на 1 кг ґрунту. За належного обробітку ці ґрунти забезпечують високі врожаї культур регіону.

2.3. Схема досліду та методика досліджень

Метою досліджень передбачалось встановити вплив строків сівби на врожайність і якісні показники зерна пшениці озимої сорту Колонія в умовах господарства. Польові дослід з вивчення цих питань проводили у 2024-2025 р.р. на чорноземі карбонатному.

Досліди проводилися за такою схемою: 1 варіант - 10 вересня, 2 варіант-20 вересня, 3 варіант - 30 вересня, 4 варіант - 10 жовтня.

Розмір дослідних ділянок - 100 м². Повторність дослідів - трикратна. Варіанти в досліді розміщувалися систематично в один ярус. Попередником пшениці на дослідних ділянках була конюшина лучна. Агротехніка вирощування озимої пшениці на дослідних ділянках, за винятком питань, які вивчалися в досліді, загальноприйнята для зони. Дослідження проводили з районованим сортом Колонія.

Схема розміщення ділянок в досліді наведена на рис. 2.3.

I повторення						II повторення					III повторення				
0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0

Рис 2.3 - Схема розміщення ділянок

Сорт озимої м'якої пшениці Колонія (рис. 2.4), (лат. *Triticum aestivum* L., різновидність *lutescens*) є новим середньораннім сортом, занесеним до Державного реєстру сортів України у 2013 році. Заявниками виступили компанії «Нікерсон Інтернешнл Рісборч СНС» та «Лімагрейн Юроп».

Це хлібопекарський сорт із високою якістю зерна, який належить до цінної пшениці. Його відзначає висока зимостійкість та добра посухостійкість, що дозволяє вирощувати сорт у різних агрокліматичних умовах.

Рослини мають міцне стебло, що забезпечує високу стійкість до вилягання. Колос формує велику кількість зерен, а маса 1000 насінин —

середня. Характерною ознакою є висока натура зерна та добрий об'єм хліба, що свідчить про високі хлібопекарські властивості.

За якісними показниками: вміст білка та сирої клейковини — середній, число падіння — добре. У зоні Лісостепу середня врожайність за роки експертизи становила 6,4 т/га, у Поліссі — 6,2 т/га. Гарантована прибавка врожайності склала відповідно 0,4 т/га і 0,8 т/га.

Сорт Колонія також демонструє високу стійкість до комплексу хвороб, зокрема: корневих гнилей, борошнистої роси, бурої та стеблової іржі, септоріозу. Стійкість до фузаріозу колоса оцінюється як від середньої до високої.



Рис. 2.4 - Сорт пшениці Колонія

Дослідження впливу строків сівби на урожайність та якість зерна озимої пшениці здійснювали шляхом проведення польових і лабораторних випробувань відповідно до методичних рекомендацій, затверджених Державною комісією з випробування сільськогосподарських культур, а також згідно з вимогами чинних державних стандартів. В період вегетації озимої пшениці на дослідних ділянках проводили такі спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження за фазами росту озимої пшениці. Відмічали сходи - початок і повні, кушіння, вихід у трубку, викидання колоса, цвітіння, молочну, воскову і повну стиглість. Початок з'явлення сходів і повні сходи визначали окомірно на всіх ділянках дослідів, а для спостережень за проходженням наступних фаз на кожному варіанті дослідів в двох несуміжних повтореннях виділяли по 10 рослин, які відмічалися кілками [17].

2. Визначали густоту стояння рослин після повного з'явлення сходів і перед збиранням урожаю. Перше визначення густоти дало змогу визначити польову схожість насіння, а друге - ступінь зрідження посівів за період вегетації. Для визначення густоти рослин на кожній ділянці дослідів в двох несуміжних повтореннях було відмічено дерев'яними кілками три пробні площинки таким чином, щоб в кожену площинку увійшло не менше, як два суміжні рядки. За методикою державного сортовипробування польову схожість насіння визначали за формулою:

$$X = \frac{a \times 100}{b} \quad \text{а}$$

де, X - польова схожість;

a - кількість рослин на 1 м² в період повних сходів;

b - кількість фактично висіяних схожих насінин на 1 м².

3. Визначали перезимівлю рослин восени, коли температура повітря протягом 5 днів підряд не піднімалася вище 5⁰С, підраховували кількість рослин на пробних ділянках. Другий підрахунок рослин проводили весною через 5 днів після початку відростання рослин. Визначивши густоту рослин восени та весною, вираховували ступінь зрідженості посівів за зимовий період.

4. Визначали виживання рослин за період вегетації озимої пшениці, проводили ще один підрахунок кількості рослин на пробних площинках перед самим збиранням врожаю. Знаючи густоту стеблостою після з'явлення повних сходів і перед збиранням урожаю, користуючись попередньо наведеною формулою, визначали виживання рослин за період вегетації.

5. Збирання та облік урожаю на дослідних ділянках проводили

суцільним методом в повній стиглості зерна. Урожай зерна з кожної ділянки дослідів зважували і перераховували на гектар. При обчисленні середнього врожаю з гектара робили поправки на вологість і засміченість сторонніми домішками. Врожай зерна пшениці озимої з гектара подано в перерахунку на 14% вологість.

6. Масу 1000 зерен визначали за Стандартом 10842-89 шляхом відрахування дві проби по 500 зерен і їх зважування, вираховували суму результатів зважування двох проб по 500 зерен і фактичні розходження між результатами зважування двох проб і порівнювали з допустимими розходженнями по спеціальній таблиці. Якщо розходження між масами двох проб менше від допустимого, за кінцевий результат маси 1000 зерен приймали суму результатів зважування двох проб, заокругливши її до 0,1г.

7. Натуру зерна визначали за Стандартом 10840 -64 на літровій пурці з падаючим тягарцем. Результати визначення проставляли з точністю до 0,1 г.

Економічна ефективність результатів досліджень розрахована за “Методикою визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій”. Енергетична ефективність розрахована за методикою Медведовського –Іваненка [32].

З метою оцінки достовірності одержаних урожайних даних проведено статистичну обробку результатів польового дослідів дисперсійним методом [9].

2.4. Агротехніка вирощування на дослідній ділянці

Добре відомо, що озима пшениця є культурою з високими вимогами до попередників [14,39].

У даному випадку попередником виступала конюшина лучна. Одразу після її збирання було здійснено дворазове лушення стерні. Наступним етапом стала оранка ґрунту на глибину 20–22 см. У межах дослідів також

проводили культивацію на глибину загортання насіння (4–5 см). Повне мінеральне удобрення вносили у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$. Насіння загортали на глибину 3–4 см із нормою висіву 4,5 млн/га. Після сівби здійснювали коткування площі кільчастими котками. Для забезпечення ефективного захисту сходів від грибкових захворювань насіння перед посівом протруювали препаратом Вітавакс 200 ФФ з розрахунку 3 кг на тонну [47].

У зимовий період догляд за посівами передбачав відбір і відрощування монолітів рослин. Після відновлення весняної вегетації проводили боронування посівів у поперечному напрямку до рядків за допомогою легких борін.

Боротьба із шкочинними організмами має велике значення для одержання високих і сталих врожаїв пшениці озимої [10,40,43,44,51].

Для контролю бур'янів використовували гербіцид Базагран у фазі кущення культури, у нормі 4 кг/га [48]. Доріжки між варіантами та повтореннями досліду обробляли вручну. З метою підвищення стійкості озимої пшениці до вилягання застосовували регулятор росту — хлормекват-хлорид у дозі 2 л/га.

У ході досліджень використовували такі сільськогосподарські знаряддя та машини: плуг ПЛН-4-35, культиватор КПС-4,0, дискову борону БДТ-3,0, комбінований агрегат РВК-3,6, борону БЗТС-1,0, кільчасто-шпоровий коток ЗККШ-6, сівалку СЗ-3,6 та посівні борони БП-0,6А.

Друге азотне підживлення здійснювали за допомогою агрегату МВУ-0,5 на IV етапі органогенезу (початок виходу в трубку). У фазі колосіння (VIII етап органогенезу) вносили фунгіцид Альто Супер у нормі 0,4–0,5 л/га. У цей же період проводили третє підживлення аміачною селітрою в дозі N_{30} .

Збирання врожаю здійснювали прямим комбайнуванням у фазі повної стиглості. Під час збирання зерно з кожної дослідної ділянки зважували, визначали його вологість та ступінь засміченості.

Загалом агротехнічні заходи були проведені відповідно до вимог технології вирощування озимої пшениці.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив строків сівби на тривалість вегетаційного періоду озимої пшениці

Формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур - це багатоступеневий процес, що залежить від взаємодії генетичних та зовнішніх факторів на всіх етапах органогенезу. Послідовна реалізація спадкової програми розвитку рослин визначає їх стан і продуктивність. Розуміння впливу агротехнологічних чинників на тривалість формотворчих процесів дозволяє ефективно керувати врожайністю пшениці озимої.

Фенофази — це чітко визначені етапи росту рослин. Вони відображають послідовність морфо-фізіологічних змін упродовж вегетації. Їх своєчасне визначення є важливим для планування технологічних заходів [50].

Метою досліджень було встановлення залежності між елементами технології вирощування, зокрема строками сівби, та тривалістю проходження рослинами окремих міжфазних періодів. Аналіз цих зв'язків дозволяє пояснити варіації показників продуктивності в різних варіантах дослідів. Оцінка строків настання фенофаз розвитку дає змогу здійснювати біологічний контроль росту та розвитку рослин. Морфологічні зміни зумовлені поетапною реалізацією генетичної програми онтогенезу, а формування врожаю закономірно відповідає узгодженості етапів органогенезу з фенологічними фазами розвитку [56].

Оптимальні строки сівби сприяють формуванню більшості пагонів кушення та активному розвитку первинної й вторинної кореневих систем. Тривалість періоду від сівби до появи сходів визначається сумою середньодобових температур та запасами продуктивної вологи в орному шарі ґрунту. Зниження температури повітря призводить до його подовження. За результатами досліджень встановлено, що тривалість фази “сівба — сходи” безпосередньо залежить від строків сівби. (табл. 3.1, рис.3.1).

Таблиця 3.1 - Фенологічні фаз росту озимої пшениці залежно від строків сівби

Строки сівби	ВВСН 10 (сходи)	ВВСН 21–29. (кущіння)	ВВСН 30–32. (вихід у трубку)	ВВСН 51–59. (колосіння)	ВВСН 61–69. (цвітіння)	Стиглість			Тривалість вегетації, днів
						ВВСН 71– 73 молочна	ВВСН 83– 85 воскова	ВВСН 87– 89. повна	
2024/2025 р.									
10.09 (контр.)	17.09	6.10	15.05	11.06	17.06	01.07	14.07	25.07	318
20.09	29.09	20.10	16.05	12.06	19.06	3.07	15.07	26.07	309
30.09	15.10	27.10	21.05	14.06	20.06	4.07	15.07	28.07	291
10.10	5.11	навесні	22.05	16.06	21.06	6.07	17.07	28.07	291

У 2024/2025 році строки появи сходів суттєво різнилися залежно від варіанта сівби. Фаза повних сходів зазвичай наставала через 2–3 дні після початку проростання. Найбільший вплив строків сівби відзначався саме на початкових фазах росту, тоді як весняно-літні етапи розвитку змінювалися менш помітно. Так, за сівби 10 вересня сходи з’явилися вже через сім днів — 17 вересня, тоді як за сівби 10 жовтня ця фаза настала лише 5 листопада, тобто через 26 днів. На перших трьох варіантах дослідів рослини восени переходили у фазу кущіння, а при найпізнішому строку сівби (10 жовтня) посіви залишалися у фазі сходів до весни, розпочавши кущіння лише після відновлення вегетації.

Сходи культури визначають старт продукційного процесу та потенціал майбутнього врожаю. У цей чвс закладається структура рослини, формується вузол кущіння та початковий листковий апарат. Дружні сходи забезпечують рівномірність посіву, оптимальну густоту стояння рослин і підвищують конкурентоспроможність культури проти бур’янистої рослинності. Пізні

появлення сходів викликає скорочення часу осіннього розвитку, що може негативно позначитися на зимостійкості та продуктивності пшениці озимої.

Кушіння — характерна біологічна ознака хлібних злаків, що полягає у формуванні бокових пагонів і вузлових коренів після появи 3–4 листків. Оптимальна температура для цього процесу — 13–18°C; за 2–4°C він майже припиняється. Вузол кушіння, розташований на глибині 1,5–3,0 см, є ключовим органом рослини: його відмирання призводить до загибелі, проте він витримує морози до –17...–20°C.

Із настанням фази кущення у головного пагона з вузла кущення починають розвиватися бічні пагони другого порядку, які формують власні кореневі системи. У цей період внесення азотних добрив позитивно впливає на збільшення кількості пагонів і розмір листової поверхні. Для активізації додаткового кущення, особливо у посівах із запізнілими строками сівби, доцільно застосовувати регулятори росту ретардантної дії, такі як Медакс Топ або Хлормекват-хлорид 750. Найкраще проводити обробку на початку активного кущення.

Інтенсивність та тривалість кущення залежать від багатьох чинників, серед яких найважливішими є оптимальна температура повітря (13-18°C) та дата завершення осінньої вегетації [27].

За оцінками більшості дослідників, осіння вегетація озимої пшениці має тривати 40-60 діб, під час яких рослини набирають сумарну ефективну температуру 300-350°C від сівби до стійкого переходу через 5°C. Такий період дозволяє посівам накопичити достатню кількість пластичних речовин, що підвищує їх стійкість до несприятливих умов зимівлі та весняно-літнього періоду вегетації [35].

За першого строку сівби озима пшениця вступила у фазу кушіння наприкінці першої декади жовтня (6.10), за другого — на початку другої (20.10), за третього — наприкінці жовтня (27.10), а за четвертого — лише навесні. Тривалість настання фази кушіння визначалася переважно

температурними умовами та кількістю опадів восени. Весняне відростання рослин розпочиналося переважно у другій декаді квітня, іноді пізніше.

Фаза виходу в трубку починається, коли на головному пагоні формується перший стебловий вузол на висоті 2–5 см від поверхні ґрунту. Вона настає через 25–35 днів після відновлення весняної вегетації та триває 25–30 днів. Холодна й хмарна погода уповільнює ріст стебла. У цей період інтенсивно збільшується вегетативна маса та формуються генеративні органи, що потребує достатньої кількості вологи й поживних речовин. Їх нестача призводить до зниження врожайності.

Для формування високопродуктивних посівів площа листкової поверхні має становити не менше 50–60 тис. м²/га. Її величина та тривалість фотосинтетичної активності залежать від удобрення, норми висіву, сорту та інших агротехнічних заходів. Особливо важливо підтримувати високу активність верхнього листка, який забезпечує до 70 % асимілянтів.

На початку виходу в трубку зернові культури переходять від вегетативного росту — тобто формування листкових і стеблових зачатків — до генеративної фази, коли починається розвиток колоса. У цей час відбувається закладка колоскових горбиків — конусів наростання другого порядку, які визначають кількість колосків у майбутньому колосі. Стебло активно подовжується, що супроводжується інтенсивним ростом рослини, і, відповідно, зростає потреба в поживних речовинах. На цьому етапі рослина вже завершила формування максимальної кількості пагонів.

Стеблування рослин відзначалося найраніше у варіантах із першим та другим строками сівби. Така динаміка зумовлена, з одного боку, рівнем розвитку озимої пшениці в осінній період, а з іншого — специфікою температурного режиму восени. Перехід рослин до фази виходу в трубку за першого та другого строків сівби відбувався у першій декаді травня (15–16.05), тоді як за третього та четвертого строків — наприкінці другої декади (21–22.05).

Паралельно з інтенсивним видовженням стебла, зумовленим швидким

ростом передостаннього міжвузля, відбувається вихід колоса з піхви верхнього листка, що свідчить про настання фази колосіння. У цей час триває формування репродуктивних органів, збільшення вегетативної маси та накопичення сухої речовини. Інтенсивність ростових процесів визначається рівнем забезпеченості вологою та елементами мінерального живлення. Даний період є найбільш оптимальним для проведення обробітку посівів фунгіцидами з метою захисту озимої пшениці від комплексу хвороб.

Початок колосіння. Із пазухи листка частково виходить колос, що свідчить про завершення формування всіх елементів суцвіття та квіток. У цей період встановлюється остаточна кількість продуктивних стебел на одиницю площі, враховуючи кількість пагонів і колосків на одну рослину. З початком цієї фази важливо розпочати моніторинг та захист посівів від хвороб, що уражують колос.

Фаза колосіння озимої пшениці першочергово спостерігалася на посівах ранніх строків сівби (11.06–12.06), тоді як на третіх і четвертих строках вона наставала пізніше — 14.06 та 16.06 відповідно. Незначна різниця у термінах настання цієї фази між варіантами свідчить про суттєве скорочення тривалості міжфазних періодів за пізніх строків сівби.

За сприятливих умов вегетації через 4–5 днів після колосіння розпочинається фаза цвітіння, яка триває 3–6 днів. Цвітіння починається із середини колоса, поступово поширюючись до його основи та верхівки. У межах колоска першими зацвітають бічні (нижні) квітки, а згодом — середні. За ранніх строків сівби формується найбільш виповнене зерно. Озима пшениця належить до культур із переважно samozapiльним типом запилення.

Фаза цвітіння озимої пшениці розпочалася через 5–7 днів після колосіння. Послідовність фаз росту тісно пов'язана з процесами формування та наливання зерна, а також його дозріванням, яке проходить через стадії молочної, воскової та повної стиглості.

Після завершення цвітіння та запліднення зі стінок зав'язі формується оболонка зернівки. У цей період ріст стебел, листків і коренів практично

припиняється, а пластичні речовини спрямовуються виключно до зерна. Фаза формування зерна триває 12–16 днів, наприкінці якої настає молочна стиглість. У цей час зерно досягає характерних розмірів, залишається зеленим і має молокоподібну консистенцію, з вологістю 60–40%.



Рис. 3.1 – Фази розвитку пшениці озимої: а – кущіння, б – вихід у трубку, в – колосіння, г – цвітіння.

У фазі воскової стиглості зерно набуває воскоподібної консистенції, а його вологість зменшується до 40–20%. Наприкінці цієї стадії зерно набуває типового забарвлення, надходження поживних речовин припиняється, і ріст завершується. Саме в цей час доцільно розпочинати роздільне збирання врожаю.

За повної стиглості вологість зерна знижується до 20–14%, воно стає твердим і втрачає зв'язок з материнською рослиною, що дозволяє проводити пряме комбайнування. Запізнення з обмолотом призводить до значних втрат, оскільки найбільш цінне зерно, яке досягає раніше, легко осипається.

У проведених дослідженнях різниця у настанні фази молочної стиглості між першим і четвертим строками сівби становила п'ять діб. Інтервал між цими ж строками у настанні фази воскової стиглості був дещо меншим і складав 3 доби. Повна стиглість озимої пшениці за першого строку сівби відзначалася 25.07, тоді як за четвертого — 28.07.

Таким чином, за пізніх строків сівби тривалість міжфазних періодів істотно скорочувалася. Загалом період вегетації озимої пшениці визначається

як метеорологічними умовами, так і технологічними чинниками, серед яких вагоме значення має строк сівби.

Вибір оптимального строку сівби зумовлюється біологічними особливостями культури, температурними умовами та рівнем вологості посівного шару ґрунту. Найсприятливішими для отримання якісних і дружних сходів є строки, за яких температура ґрунту на глибині загортання насіння перебуває в межах господарсько-оптимальних значень, а вологість забезпечує швидке набухання насіння та активний ріст проростків [12].

У ході досліджень було проаналізовано ключові показники, що визначають продуктивність та адаптивний потенціал озимої пшениці, а саме — польову схожість насіння, зимостійкість та виживання рослин (табл. 3.2, 3.3, 3.4). Оцінка цих параметрів є важливою, оскільки вони безпосередньо впливають на формування густоти стояння, стійкість посівів до несприятливих умов та кінцевий рівень урожайності культури.

Польова схожість насіння — це відсоткове співвідношення кількості рослин, що зійшли, до кількості висіяних схожих насінин. Її рівень суттєво залежить від якості насіння, підготовки ґрунту та інших агротехнічних і організаційних чинників, і у виробничих умовах зазвичай становить 50–70%. Для інтенсивних технологій вирощування озимої пшениці особливо важливими є дружні та своєчасні сходи, оскільки польова схожість тісно корелює з урожайністю. Одним із чинників, що істотно впливає на цей показник, є строк сівби.

На рис. 3.2 подано результати спостережень, які підтверджують наявність чіткої залежності польової схожості від строків сівби.

У період від сівби до появи сходів усі строки забезпечили високий рівень польової схожості озимої пшениці — від 88,3 до 90,6%. Найнижчі значення відмічено за сівби 10 вересня та 10 жовтня — 88,3% і 87,2% відповідно; ці показники були близькими та статистично не відрізнялися. Максимальна польова схожість спостерігалася за сівби 20 та 30 вересня — 90,5% і 90,6%, що перевищувало інші строки.

Полюва схожість визначається не лише кліматичними умовами, а й низкою агротехнічних факторів, серед яких провідне значення мають посівні якості насіння, стан і вологість посівного шару ґрунту, а також якість проведення сівби. Висіяне насіння піддається впливу температури та вологості ґрунту, повітря і світла, які не завжди є оптимальними для проростання та розвитку проростків.

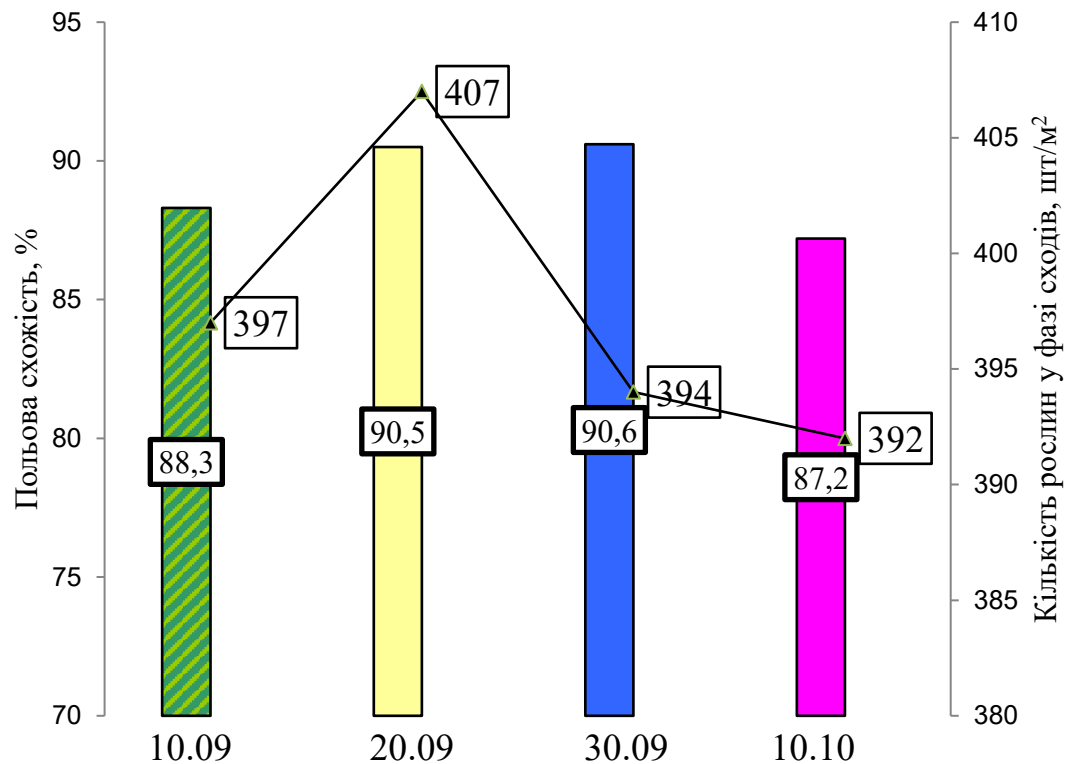


Рис.3.2. - Полюва схожість насіння (%) озимої пшениці та кількість рослин у фазі сходів на 1 м² залежно від строків сівби, за 2024 р.

Незадовільний стан посівів озимих культур зумовлює нагальну потребу у проведенні агротехнічних та селекційних досліджень, спрямованих на підвищення морозо- та зимостійкості рослин, а також на уточнення оптимальних і допустимих строків сівби, за яких розвиток рослин восени зупиняється на стадії яровизації. Найвищі показники зимостійкості та врожайності забезпечують посіви, виконані у строки, оптимальні для кожної природно-кліматичної зони. Їх визначення має здійснюватися з урахуванням сортових особливостей, попередників, системи удобрення, запасів вологи у ґрунті та інших чинників. Серед заходів підвищення врожайності озимої пшениці строки сівби займають провідне місце, а їх прогнозування для

конкретних сортів у визначених умовах є ключовим завданням.

Здатність рослин витримувати несприятливі умови зимівлі, відновлювати вегетацію та формувати повноцінний урожай визначається запасом життєвих ресурсів, що охоплюються поняттям *зимостійкість*. Воно включає не лише морозостійкість (здатність витримувати низькі температури), але й стійкість до комплексу інших негативних факторів, і є тотожним поняттю перезимівля.

Зимостійкість формується під впливом комплексу чинників, зокрема строків сівби та агротехнології. За даними багатьох дослідників, при інтенсивній технології вирощування з високими нормами мінеральних добрив максимальна зимостійкість спостерігається за допустимо пізніх строків сівби. Краща адаптація молодих рослин до несприятливих умов зумовлена перетворенням складних органічних сполук у простіші з вищими захисними властивостями. З настанням холодів це проявляється в інтенсифікації гідролізу, підвищенні вмісту простих цукрів, збільшенні концентрації клітинного соку та зниженні точки його замерзання, що сприяє вдосконаленню субмолекулярної структури плазми. Завдяки високій фізіологічній активності молоді рослини ефективніше проходять процес загартування, ніж старіші.

Пізніші строки сівби сприяють дещо глибшому заглибленню вузла кущіння. Значний вплив на формування врожаю мають умови вирощування насіння. Відхилення від рекомендованих строків сівби часто пов'язані з погодними факторами, які істотно змінюють умови онтогенетичного розвитку материнських рослин і впливають на врожайність.

Особливо важливим при вирощуванні насіння озимої пшениці є правильний вибір строків сівби, що забезпечують формування здорових, добре розвинених рослин, здатних успішно зимувати і протистояти несприятливим факторам протягом вегетації. Це потребує подальшого удосконалення теоретичних основ і розробки ефективних практичних заходів [33,34].

У зимовий період створюються умови, що негативно впливають на озимі культури, внаслідок чого частина рослин гине. У наших дослідженнях вивчався вплив різних строків сівби на перезимівлю озимої пшениці (табл. 3.3). Зимостійкість на всіх варіантах залишалась високою і коливалася в межах 93,5–97,8%. За першого строку сівби (10 вересня) цей показник становив 93,5%, а за четвертого (10 жовтня) — 93,9%. Найвищою зимостійкістю вирізнялися рослини, висіяні 30 вересня — 97,8%.

Таблиця 3.2 - Зимостійкість озимої пшениці залежно від строків сівби, середнє за 2024-2025 рр.

Строки сівби	Зимостійкість, %	Різниця до контролю
10 вересня (контроль)	93,5	-
20 вересня	95,7	2,2
30 вересня	97,8	4,3
10 жовтня	93,9	0,4

Виходячи з густоти посіву восени, прийнятої за 100%, із таблиці видно, що взимку загинуло від 2,2 до 6,5% рослин. Спостерігається тенденція збільшення втрат рослин як за ранніх, так і за пізніх строків сівби.

Загибель рослин відбувається не лише внаслідок несприятливих умов перезимівлі, а й протягом весняно-літнього періоду вегетації. Тому перед збиранням урожаю визначають фактичну густоту рослин. Виживаність за весь період вегетації розраховують як відношення кількості рослин перед збиранням до кількості рослин у фазі повних сходів, що визначається під час оцінки польової схожості насіння.

З даних таблиці 3.3 видно, що строки сівби мають певний вплив на виживаність рослин протягом вегетації. За пізніх строків сівби спостерігається тенденція до зниження цього показника до 91,9%, тоді як при ранніх строках виживаність знижується більш виразно і становить 89,3%.

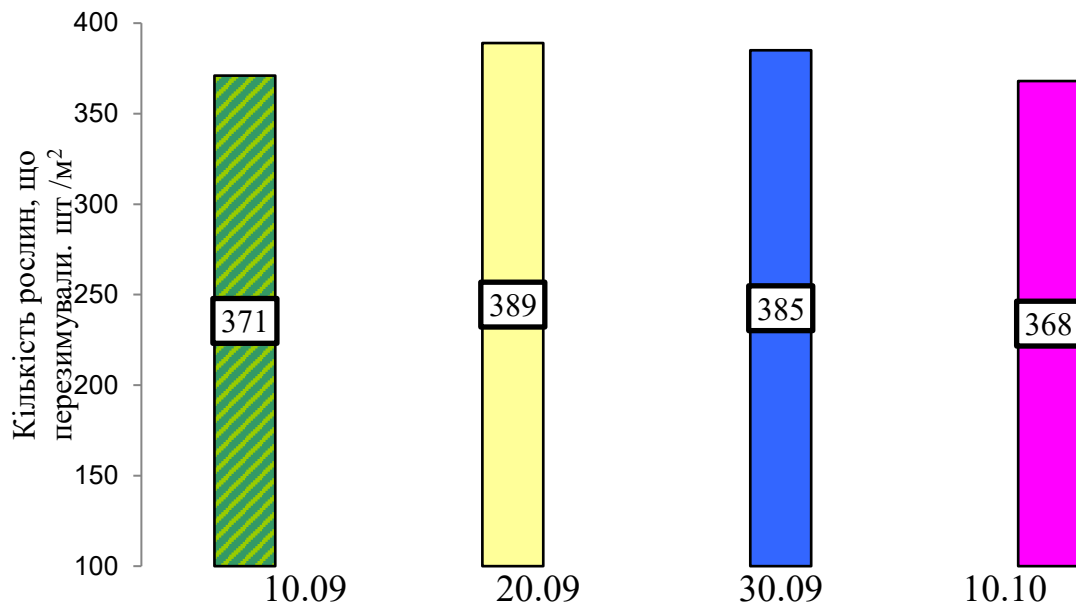


Рис. 3.3 - Густота рослин що перезимували, шт/м² 2025 р.

Сівба 30 вересня створює сприятливіші умови для росту та розвитку озимої пшениці. Рослини формують потужну кореневу систему, краще кущаться, витриваліші до несприятливих умов перезимівлі, а навесні швидко відновлюють вегетацію і мають менші втрати впродовж весняно-літнього періоду.

Таблиця 3.3 - Виживаність рослин озимої пшениці залежно від строків сівби, 2025 р.

Строки сівби	Виживаність, %	Різниця до контролю	Густота рослин перед збиранням, шт/м²	Різниця до контролю
10 вересня (контроль)	87,4	-	324	-
20 вересня	89,3	1,9	348	24
30 вересня	91,9	4,5	354	30
10 жовтня	87,7	0,3	323	-1

Важливим сортовим показником є стійкість до вилягання. Вилягання негативно впливає на ріст рослин, зменшує фотосинтетичну поверхню, ускладнює засвоєння води та поживних речовин, що призводить до значних

втрат урожаю. Рівень втрат зростає також через ускладнення збирання. Ймовірність вилягання підвищується за надлишки азоту, дефіциті калію, загущених посівах, великих опадах і сильних вітрах.

У наших дослідях оцінка вилягання озимої пшениці за п'ятибальною шкалою показала, що на всіх строках сівби рослини характеризувалися найвищою оцінкою (5 балів), тобто вилягання було відсутнє.

Отже, серед технологічних заходів вирощування високих і стабільних урожаїв озимої пшениці особливе значення має дотримання оптимальних строків сівби. Лише за таких умов рослини максимально використовують фактори росту й розвитку. Оптимальний строк сівби — незамінний чинник, який безпосередньо впливає на морозо- та зимостійкість, стійкість до вилягання і, відповідно, на врожайність та якість зерна.

3.2. Вплив строків сівби на розвиток хвороб у посівах озимої пшениці

Одним із ключових факторів, що обмежують отримання високих і стабільних урожаїв озимої пшениці, є хвороби, які можуть спричиняти втрати від 15 до 30 %, а під час епіфітотій — до 50 % і більше [10]. Патогенні організми супроводжують культуру від моменту висіву до збирання врожаю і навіть після жнив, що обумовлює нагальну потребу в ефективних заходах зі зменшення запасів інфекції та підтримання життєздатності рослин протягом вегетації.

Сучасні інтегровані системи захисту озимої пшениці поєднують численні методи, що базуються на принципах екологічної безпеки та обмежують шкодочинність хвороб до економічно прийняттого рівня з урахуванням їх поширення і загрози. Особливу увагу заслуговує агротехнічний метод, який історично і практично довів свою ефективність у покращенні фітосанітарного стану агроєкосистем. Цей метод інтегрує захист рослин у технологію вирощування, зберігаючи довкілля.

Одним із ключових агротехнічних заходів є вибір оптимальних строків сівби [42,45]. Вчасна сівба забезпечує максимальну віддачу інвестицій у вирощування, сприяє формуванню здорових і стійких рослин із високою конкурентоспроможністю щодо патогенів, що створює дисонанс фаз розвитку між рослинами-господарями і хворобами, надаючи перевагу першим.

На розвиток хвороб найбільше впливають температурний режим і вологість, які регулюють інфекційну активність патогенів, їх здатність до зараження та інтенсивність ураження рослин. Інші чинники, як вітер, атмосферний тиск і освітлення, мають корегувальний характер і суттєво впливають на патогени лише в окремі періоди.

Сезонна мінливість шкодочинності хвороб пояснюється варіабельністю погодних умов, які визначають співпадіння фаз розвитку рослин і патогенів. Зміни клімату, зокрема підвищення температури та концентрації парникових газів, призводять до трансформації фітоценозу озимої пшениці, збільшення ураження бурою іржею, септоріозом та іншими грибними хворобами, а також до підвищення стресостійкості популяцій збудників.

У відповідь на ці виклики селекціонери за останнє десятиліття створили високопродуктивні сорти озимої пшениці з комплексною стійкістю до хвороб і несприятливих умов. Паралельно змінюються і технології вирощування культури.

Враховуючи це, дослідження впливу строків сівби на розвиток хвороб озимої пшениці набувають особливої актуальності.

Вплив строків сівби на ураження хворобами озимої пшениці досліджували у 2024–2025 роках (табл. 3.4). Результати показали, що розвиток кореневих гнилей зменшувався від ранніх строків сівби (21,1 %) до пізніх (17,5 %). Така різниця пов'язана з тим, що сума ефективних температур (вище 5 °C) при ранніх строках сівби зазвичай більша, при оптимальних – менша, а при пізніх – найменша, що скорочує тривалість осіннього вегетаційного періоду.

У посівах раннього строку сівби ураження кореневою гниллю становило 21,1%. За пізнішої сівби розвиток хвороби був на 3,6% меншим, а при сівбі 20–30 вересня — ще нижчим, ніж за раннього строку.

Таблиця 3.4 -.Вплив строків сівби озимої пшениці на розвиток кореневої гнилі, %

Варіант дослідів	Розвиток кореневої гнилі, %	Різниця до контролю
10 вересня (контроль)	21,1	-
20 вересня	20,5	-0,6
30 вересня	19,1	-2,0
10 жовтня	17,5	-3,6

Результати досліджень підтверджують, що вибір строку сівби озимої пшениці має ґрунтуватися на врахуванні погодно-кліматичних умов та фітосанітарного стану посівів. Оптимізація строків сівби сприяє зниженню розвитку хвороб, особливо на сприйнятливих сортах, а за відсутності епіфітотій дає змогу уникнути додаткових витрат на фунгіцидні обробки.

3.3. Урожайність озимої пшениці залежно від строків сівби

Останніми роками Україна впевнено посилює свої позиції на світовому ринку зерна, поступово збільшуючи обсяги експорту, зокрема озимої пшениці. Водночас варто зауважити, що врожайність цієї культури в нашій країні залишається суттєво нижчою порівняно з провідними світовими державами, що в першу чергу пояснюється недотриманням сучасних технологій її вирощування.

Врожайність є основним показником реалізації біологічного потенціалу озимої пшениці та залежить від строків сівби. Різні строки сівби зумовлюють відмінності у рості, розвитку, стійкості рослин до абіотичних і

біотичних факторів, а також у врожайності та якості зерна. Оптимальні агротехнічні строки визначаються сортовими особливостями, погодними умовами, запасами вологи та типом ґрунту. Вони впливають на польову схожість, перезимівлю та виживання рослин, що безпосередньо формує рівень урожайності. Залежність урожаю від строків сівби підтверджується результатами наших досліджень (табл. 3.5).

Біологічна врожайність озимої пшениці у 2025 році коливалася від 5,22 до 6,03 т/га, фактична — від 5,10 до 5,91 т/га, залежно від строків сівби. Максимальні показники обох видів врожайності отримано за сівби 30 вересня: 6,03 т/га (біологічна) та 5,91 т/га (фактична), що перевищувало контроль (10 вересня) на 0,81 т/га. За сівби 20 вересня врожайність становила 5,59 т/га біологічної маси (+0,37 т/га до контролю), але була нижчою за оптимальний строк. Найнижчі врожаї зафіксовано за раннього (10 вересня) та пізнього (10 жовтня) строків — 5,10 і 5,13 т/га відповідно, що зумовлено несприятливими умовами осіннього розвитку.

Таблиця 3.5 - Урожайність озимої пшениці залежно від строків сівби,
2025 р.

Строк сівби	Урожайність, т/га		Надвишка до контролю	
	біологічна	фактична	т/га	%
10 вересня (контроль)	5,22	5,10	-	-
20 вересня	5,59	5,47	0,37	7,3
30 вересня	6,03	5,91	0,81	15,9
10 жовтня	5,25	5,13	0,03	0,6
НІР ₀₅	0,27			

Підсумовуючи, встановлено, що за перших двох строків сівби врожайність озимої пшениці була суттєво нижчою порівняно з третім строком, незважаючи на сприятливі осінні умови. Зниження врожаю за четвертого строку сівби зумовлене переважно зниженням температури повітря.

Окрім зерна, вирощування озимої пшениці забезпечує одержання цінної побічної продукції — соломи, що використовується як корм, підстилка та сировина для інших потреб. Урожайність перебуває у прямій кореляційній залежності з продуктивністю рослин, яка визначається поєднанням ґрунтово-кліматичних та агротехнічних чинників. Важливе значення має правильний добір сортів, адаптованих до сучасних енергоощадних технологій вирощування та здатних формувати максимальний урожай високої якості.

Дослідження показали, що вихід соломи озимої пшениці значною мірою залежить від строків сівби (рис. 3.4). Максимальну врожайність соломи — 5,31 т/га — отримано за сівби 30 вересня. Мінімальні показники зафіксовано за сівби 10 вересня (5,25 т/га) та 10 жовтня (5,20 т/га). За строку 20 вересня врожайність становила 5,29 т/га, перевищуючи показник раннього строку, але поступаючись оптимальному.

Таким чином, як врожайність зерна, так і врожайність соломи істотно залежать від строків сівби озимої пшениці. Оцінювати врожайність слід з урахуванням окремих її структурних компонентів, кожен з яких формується під впливом поєднання генетичних чинників та комплексу агроекологічних умов.

Елементи продуктивності можуть до деякої міри компенсуватися іншими компонентами, що формуються у більш сприятливих умовах на наступних етапах органогенезу.

Для забезпечення стабільно високої врожайності озимої пшениці необхідно керувати формуванням кожного елемента продуктивності, орієнтуючи технологію на створення оптимальної структури посіву для запланованого врожаю.

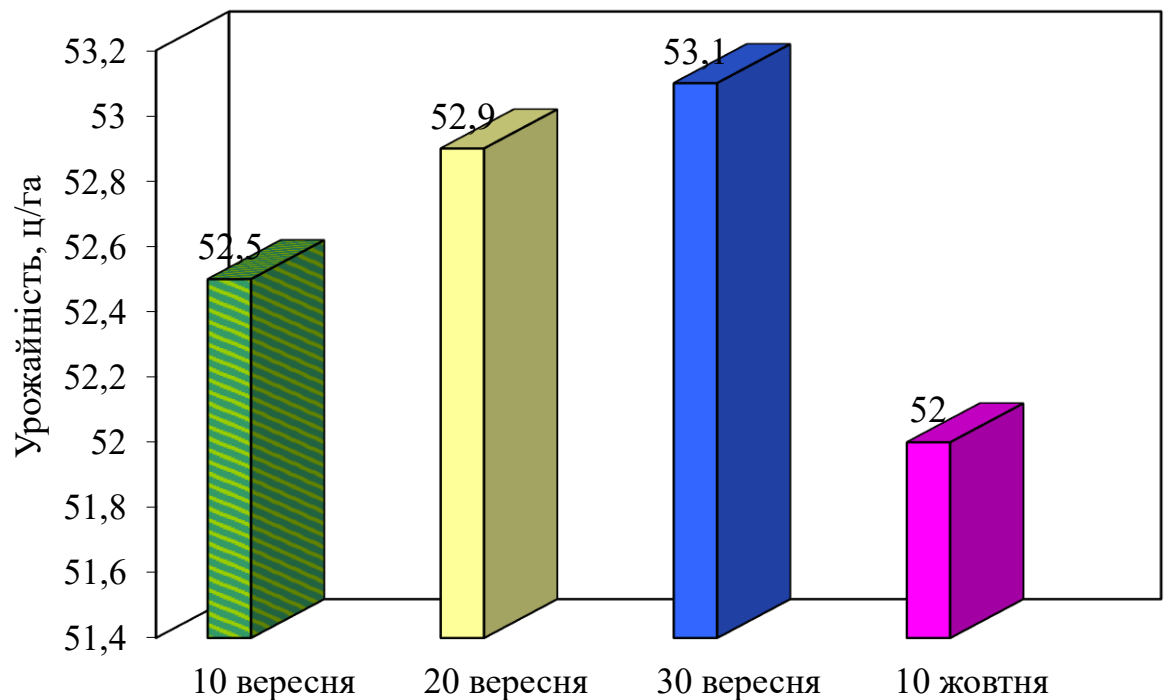


Рис. 3.4. Урожайність соломи пшениці озимої залежно від строків сівби, за 2025 рр.

Ключовим показником інтенсивної технології є густота продуктивного стеблостою — 500–700 колосів/м², яку можна досягти навіть за густоти менше 150 рослин/м² за умови правильно підібраної норми висіву. Формування продуктивного стеблостою, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен потребує оптимального забезпечення вологою і поживними речовинами, що визначається ефективністю технології вирощування та залежить від строків сівби й норми висіву. Досягнення запланованої врожайності можливе за поєднання технології з конкретними гідротермічними умовами року, передусім шляхом сівби в оптимальні строки з урахуванням біологічних вимог культури та природних чинників, що змінюються протягом вегетації [27].

Встановлено, що високопродуктивні посіви м'якої озимої пшениці формуються лише за умови сівби в оптимальні строки. Відхилення від них погіршує умови вегетації та знижує врожайність [28]. Рослини оптимальних і

пізніх строків менше уражуються хворобами та шкідниками, відзначаються підвищеною зимостійкістю і морозостійкістю. Ранні строки сівби сприяють надмірному розвитку рослин восени, їх переростанню, підвищеному ураженню хворобами та пошкодженню шкідниками [52]. За результатами досліджень (табл. 3.6), кущистість озимої пшениці у 2025 році певною мірою визначалася густотою стояння рослин.

Таблиця 3.6 - Елементи структури врожаю озимої пшениці залежно від строків сівби, 2025р.

Строк сівби	На 1 м ² припадає стебел з колосом	Густота рослин перед збиранням, шт/м ²	Продуктивна кущистість
10 вересня (контроль)	550	324	1,69
20 вересня	565	348	1,62
30 вересня	569	354	1,60
10 жовтня	510	323	1,58

За сівби 30 вересня на 1 м² нараховували 569 рослин із колосом, тоді як за сівби 10 вересня та 10 жовтня — відповідно 550 і 510 рослин. Продуктивна кущистість змінювалася пропорційно густоті: 1,69 за 10 вересня, 1,58 — за 10 жовтня, та 1,62 і 1,60 — за 20 і 30 вересня відповідно, коли густота була максимальною.

Строки сівби, що впливають на загальну та продуктивну кущистість, також визначали продуктивність колоса озимої пшениці (табл. 3.7). Найбільша довжина колоса (8,7 см) та максимальна кількість колосків (17,9 шт.) зафіксовані за сівби 10 вересня. За сівби 20 вересня, 30 вересня та 10 жовтня ці показники становили відповідно 8,6; 8,5; 8,4 см і 17,8; 17,7; 17,6 колосків.

Найвища кількість зерен у колосі зафіксована за сівби 30 вересня — 24,3 шт., тоді як за сівби 10 та 20 вересня цей показник був нижчим і

становив відповідно 23,3 та 23,8 шт.

Маса зерна з колоса є ключовим компонентом продуктивності рослини і залежить від довжини колоса, кількості та крупності зерен, а також умов вирощування. Вона суттєво впливає на масу зерна з рослини та загальну врожайність, що підтверджується позитивною кореляційною залежністю між масою колоса і врожайністю.

Таблиця 3.7 - Структура врожаю озимої пшениці залежно від строків сівби, 2025 р.

Строки сівби	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г
10 вересня (контроль)	8,7	17,9	23,3	0,95
20 вересня	8,6	17,8	23,8	0,99
30 вересня	8,5	17,7	24,3	1,06
10 жовтня	8,4	17,6	23,8	1,03

Аналіз показників маси зерна з колоса показав, що за пізніх строків сівби (30 вересня та 10 жовтня) маса зерна з колоса зростала до 1,06 та 1,03 г відповідно, тоді як за ранніх строків (10 та 20 вересня) становила 0,95 та 0,99г.

Отже, структура врожаю озимої пшениці визначається густотою продуктивного стеблостою та масою зерна з колоса. Дослідження підтверджують, що строки сівби по-різному впливають на формування елементів врожайної структури, які визначають рівень урожайності. Оптимальні параметри густоти продуктивного стеблостою, що забезпечують добру озерненість, досягаються при сівбі 30 вересня.

3.4. Якісні показники зерна озимої пшениці залежно від строків сівби

Пшениця є провідною продовольчою культурою, з якої виробляють широкий асортимент харчової продукції, насамперед хліб. Відповідність зерна світовим стандартам якості є одним із ключових завдань агропромислового комплексу, оскільки якість продукції впливає на її споживчу цінність та закупівельні ціни.

У сучасному інтенсивному землеробстві важливо не лише досягати стабільного зростання врожайності, а й підвищувати якість зерна. Особливої уваги потребує впровадження сильних і твердих сортів пшениці, які формують високий вміст білка (15–17 %) і клейковини (28–36 %). Якість зерна визначається ґрунтово-кліматичними умовами, сортовими особливостями та дотриманням технології вирощування і характеризується такими показниками, як маса 1000 зерен, натура, склоподібність, вміст білка й клейковини.

Близько 96 % сортів озимої пшениці, внесених до Державного реєстру, відносяться до групи сильних і цінних. Проте порушення технології вирощування, низький рівень агротехніки та несприятливі погодні умови часто призводять до зниження якісних показників зерна.

Строки сівби впливають на формування якості зерна, що проявляється різно у різні роки внаслідок змін погодних умов у ключові фази росту рослин. Спостерігається тенденція до зниження показників якості за ранніх строків сівби, що пов'язано зі значною загибеллю головних пагонів та формуванням урожаю переважно за рахунок пагонів кущіння, які дають зерно нижчої якості. Пізні строки сівби, у свою чергу, часто супроводжуються підвищеною забур'яненістю, що погіршує умови живлення та освітлення рослин під час наливу і досягання зерна.

Важливим показником якості є маса 1000 зерен, яка залежить від метеорологічних умов і регулюється агротехнічними заходами. Крупність зерна є сортовою ознакою: у сорту Поліська 87 маса 1000 зерен при довжині

колоса 8–9 см становить 50–55 г, у сорту Миронівська 61–47–48 г.

Дані щодо впливу строків сівби на масу 1000 зерен суперечливі. Деякі дослідники (Ремесло, Блашевський, Шалін, Ковтун) зазначають вищу масу за ранніх строків, тоді як інші (Желега) фіксують її зниження за пізніх строків. Згідно з результатами Животкової, Душкової та Степаненко, максимальна маса 1000 зерен спостерігалася при сівбі 10 вересня, тоді як Бондаренко і Повзик відзначають її найвищі значення за сівби 6 жовтня.

Висока маса 1000 зерен зазвичай корелює з крупним зерном, а при однакових розмірах більша маса вказує на щільнішу структуру зерна та вищий вміст поживних речовин.

Нами вивчалися якісні показники зерна озимої пшениці (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 - Вплив строків сівби на якісні показники зерна озимої пшениці

Строк сівби	Маса 1000 зерен, г.	Натура зерна г/л
2025 р.		
10 вересня (контроль)	40,7	699
20 вересня	41,6	715
30 вересня	43,7	797
10 жовтня	43,2	689

Зокрема, у 2025 році маса 1000 зерен за сівби 30 вересня становила 43,7 г, за сівби 20 вересня — 41,6 г. За раннього строку сівби (10 вересня) маса 1000 зерен становила 40,7 г за раннього строку сівби та 43,2 г — за пізнього (10 жовтня). Аналіз врожайності зерна за різні роки показує, що її рівень значною мірою залежить від маси 1000 зерен, яка, у свою чергу, визначається метеорологічними та агротехнічними факторами. Важливим узагальненим показником якості зерна є натура — маса зерна в певному об'ємі, що вимірюється в г/л. Вища натура свідчить про кращу якість зерна. Натура визначається для зерна хлібних злаків і залежить від щільності укладання та структури зерна.

У 2025 році натура зерна за сівби 30 вересня становила 797 г/л, тоді як за сівби 10 вересня та 10 жовтня — відповідно 699 і 689 г/л. Аналогічно до маси 1000 зерен, найвища об'ємна маса зерна зафіксована за третього строку сівби.

Отже, сівба озимої пшениці 30 вересня забезпечила не лише найвищу врожайність зерна, а й покращені якісні показники — високу масу 1000 зерен та натуру зерна.

3.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби

На сучасному етапі розвитку рослинництва важливо підвищити виробництво озимої пшениці при одночасному зменшенні витрат на її вирощування, щоб отримати максимальний прибуток від реалізації продукції. Метою сучасних технологій вирощування є максимальна реалізація потенціалу продуктивності рослин. Для цього необхідно забезпечити оптимальні умови на всіх етапах росту і розвитку в їх гармонійному поєднанні. Управління формуванням урожаю на основі інтенсивних методів є характерною рисою сучасного зернового господарства.

Правильний вибір строків сівби є одним із найбільш економічних і ефективних способів збільшення врожайності озимої пшениці. Проте економічна ефективність окремих елементів технології вирощування нових сортів, зокрема норм висіву сорту Колонія, досі вивчена недостатньо. Через це виникла необхідність оцінити економічну доцільність цих норм, щоб визначити найбільш ефективні з них.

Під час економічного аналізу ефективності виробництва озимої пшениці враховувалися витрати на закупівлю і доставку насіння, мінеральних добрив, пестицидів, загальні виробничі витрати, а також витрати на збирання та післязбиральну обробку зерна відповідно до тарифів виробничих умов лісостепової зони 2024 маркетингового року. Розрахунки показали, що ефективність вирощування озимої пшениці значною мірою

залежить від строків сівби.

Підвищення економічної ефективності виробництва та поліпшення якості продукції є ключовими факторами економічного зростання. Економічна ефективність рослинництва, зокрема вирощування озимої пшениці, визначається окупністю ресурсів і витрат у виробничому процесі. Вона розраховується як співвідношення отриманого результату до понесених затрат і характеризується набором натуральних і вартісних показників, таких як урожайність, собівартість, ціна реалізації, прибуток з 1 центнера зерна та рівень рентабельності.

Хоча зернове господарство впровадило комплексну механізацію виробничих процесів, рівень витрат праці на 1 центнер зерна залишається досить високим.

Собівартість 1 т зерна останніми роками має тенденцію до зростання. Виробництво зерна в Україні залишається рентабельною галуззю сільського господарства, де рівень рентабельності значною мірою визначається собівартістю 1 т зерна та цінами реалізації.

Було проведено облік матеріальних, грошових та трудових затрат, що дозволило визначити виробничі витрати на 1 га при різних строках сівби. Вартість врожаю з 1 га розраховували за формулою: врожайність зерна з 1 га, помножена на закупівельну ціну 1 т зерна — 8000 грн.

Аналіз показав, що строки сівби суттєво впливають на врожайність озимої пшениці. Зростання урожайності при оптимальних строках сівби відбувалося без додаткових матеріальних і трудових затрат.

З економічного аналізу видно, що строки сівби озимої пшениці значною мірою впливають на економічні показники її вирощування (табл. 3.9). Найнижча собівартість 1 т зерна — 4213 грн — зафіксована при сівбі 30 вересня, тоді як при сівбі 10 вересня та 10 жовтня вона становила відповідно 4882 грн і 4853 грн.

За сівби 30 вересня отримано найвищий умовно-чистий прибуток з 1 га — 22 380 грн при рівні рентабельності 89%. На інших варіантах досліджу

прибуток був нижчим і коливався від 15 900 грн/га (рентабельність 64% при сівбі 10 вересня) до 18 860 грн/га (рентабельність 76% при сівбі 20 вересня).

Отримані результати свідчать, що вибір строків сівби озимої пшениці потребує творчого підходу з урахуванням погоднокліматичних умов конкретної місцевості та економічної ефективності вирощування.

Ось перефразований варіант тексту з логічним викладом:

До середини 80-х років основним критерієм оцінки технологій вирощування сільськогосподарських культур був валовий економічний показник у грошовому виразі. Проте такий підхід мав суттєвий недолік, який був пов'язаний із політикою ціноутворення та рівнем економічного обґрунтування цін.

Таблиця 3.9 - Економічна та енергетична ефективність строків сівби озимої пшениці, 2025 р.

Варіант досліджу	Урожай зерна, т/га	Затрати на вирощування урожаю, грн/га	Вартість урожаю, грн/га	Собівартість 1 ц зерна, грн	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності
10 вересня (контроль)	5,10	24900	40800	4882	15900	64	2,6
20 вересня	5,47	24900	43760	4552	18860	76	2,8
30 вересня	5,91	24900	47280	4213	22380	89	3,02
10 жовтня	5,13	24900	41040	4853	16140	65	2,62

Сьогодні більшість дослідників вважають за необхідне поєднувати економічний і енергетичний аналіз, що дозволяє не лише оцінити грошовий ефект, а й врахувати екологічні аспекти проблеми.

Результати досліджень енергетичної ефективності вирощування озимої

пшениці з урахуванням строків сівби представлені в таблиці 3,9.

Нами розраховувався коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ). Він визначає співвідношення між енергетичною цінністю отриманої продукції та узагальненими енергетичними витратами на її вирощування. КЕЕ відображає ефективність використання енергоресурсів у процесі виробництва та дозволяє комплексно оцінити технологію з позиції енергозбереження.

Аналіз результатів дослідження показав, що максимальний КЕЕ (3,02) спостерігався за сівби 30 вересня, що свідчить про найраціональніше використання енерговитрат у поєднанні з високою врожайністю та економічною ефективністю. За сівби 20 вересня КЕЕ становив 2,8, що також вказує на високий рівень енергоефективності. Найнижчі показники були зафіксовані за сівби 10 вересня (2,6) та 10 жовтня (2,62), що зумовлено менш сприятливим поєднанням урожайності та затрат.

Таким чином, оптимальні строки сівби озимої пшениці дозволяють не лише підвищити економічну віддачу, а й забезпечити більш ефективне використання енергоресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПОПЕРЕДНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Строки сівби впливали на тривалість фаз росту озимої пшениці: пізніший посів скорочував терміни їх проходження.
2. Строки сівби озимої пшениці впливали на польову схожість насіння, перезимівлю та виживаність рослин. Найвищі показники спостерігалися при сівбі 30 вересня: польова схожість – 90,6%, перезимівля – 97,8%, виживаність – 91,9%.
3. Строки сівби впливали на ураження озимої пшениці кореневими гнилями. За пізнього строку сівби розвиток хвороби був на 3,6% нижчим, ніж за раннього, а при сівбі 20 та 30 вересня ураження рослин також було меншим порівняно з раннім строком.
4. Найвищий врожай зерна (5,91 т/га) отримано на третьому варіанті досліду, що на 0,8 т/га (15,9%) перевищує інші варіанти.
5. Аналіз структури врожаю озимої пшениці показав, що при сівбі 30 вересня на 1 м² сформувалося найбільше стебел із колосом – 569 шт., що забезпечило продуктивність кущистості 1,6.
6. Найбільша кількість зерен у колосі (24,3 та 23,8 шт.) та маса зерна з колоса (1,06 та 1,03 г) спостерігалися при сівбі 30 вересня та 10 жовтня.
7. Аналіз якісних показників зерна озимої пшениці за різних строків сівби показав, що сівба 30 вересня забезпечила покращені якісні показники — високу масу 1000 зерен (43,7 г) та натуру зерна (797 г/л).
8. Розрахунки ефективності строків сівби озимої пшениці показали, що найбільш економічно доцільним є посів 30 вересня, який забезпечує максимальний чистий прибуток з 1 га – 22 380 грн, рентабельність – 89%, мінімальну собівартість 1 ц зерна – 4213 грн та найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,02.

Пропонуємо господарству на темно-сірих опідзолених ґрунтах висівати озиму пшеницю сорту Колонія 30 вересня, що забезпечує найвищий врожай зерна, високі економічні та енергетичні показники вирощування.