

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

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

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Реакція рослин пшениці на попередники та норми висіву в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю «НІКА АГРО 2020»
Кам'яньського району Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Тарас КОВТУН

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент _____ Володимир КОЗЕЧКО

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

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

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

« 15 » вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Ковтун Т.С.

1. Тема роботи: «Реакція рослин пшениці на попередники та норми висіву в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «НІКА АГРО 2020» Кам'нського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «НІКА АГРО 2020» Кам'нського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

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

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності пшениці озимої;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

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

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Ковтун Т.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2024	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Володимир КОЗЕЧКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Ковтун Т.С.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	24
2.2 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

тема кваліфікаційної роботи: «Реакція рослин пшениці на попередники та норми висіву в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «НІКА АГРО 2020» Кам'нського району Дніпропетровської області»

Об'єкт дослідження: Процеси росту, розвитку та формування врожайності озимої пшениці в агрокліматичних господарства. Дослідження зосереджувалося на вивченні впливу попередників і норм висіву насіння, зокрема їхньої ролі у формуванні продуктивності рослин.

Предмет дослідження: Агротехнічні прийоми, включаючи вибір попередників і оптимізацію норм висіву насіння.

Кваліфікаційна робота містить вступ, шість розділів, висновки, рекомендації для виробництва, а також список використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки комп'ютерного тексту, у тому числі 9 таблиць, 2 рисунки. Список літературних джерел включає 57 найменувань.

В роботі зазначено, що кращим по економічним показникам виявився варіант де вирощували пшеницю озиму по попереднику чорний пар, його рівень рентабельності склав 88,2 % в порівнянні зі соняшником 66,3%. Умовно чистий прибуток теж вищий чорному пару і є на рівні 9914 грн/га (7317 грн/га - соняшник).

Ключові слова: ТОВ «НІКА АГРО 2020», попередник, норма висіву, пшениця озима, технологія, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Озима пшениця, вирощена за сучасними інтенсивними методами землеробства, є важливим попередником у сівозміні, маючи значне агротехнічне значення.

Загальна площа посівів пшениці озимої у всьому світі становить близько 252 млн га, із валовим збором зерна в межах 660 млн тонн. В Україні близько 90 % посівів пшениці зосереджено в степовій (55 %) і лісостеповій (35 %) зонах, тоді як на Полісся та Закарпаття припадає лише близько 10 % площ.

Завдяки широкому впровадженню технологій інтенсивного вирощування за останні роки середня врожайність пшениці озимої суттєво зросла. Середня врожайність по Україні становить 3,42 т/га, у Дніпропетровській області цей показник коливається в межах 3,2–5,3 т/га.

Досвід передових виробників свідчить, що сучасні інтенсивні технології можуть значимо підвищити урожайність пшениці озимої на всіх посівних площах.

Ці досягнення підтверджують високий біологічний потенціал пшениці озимої, і головним завданням для фермерів є ефективно використання цього потенціалу для досягнення максимальних результатів.

Актуальність теми. Збільшення виробництва високоякісної пшениці озимої є одним із ключових завдань сучасного аграрного сектору України.

Для досягнення даної мети необхідно впроваджувати сучасні інноваційні технології вирощування, адаптовані до зональних умов. Основними факторами є досить правильний вибір попередників, оптимальні норми висіву, ефективно застосування добрив та належний догляд за посівами.

Однак у сучасних умовах виробництва, через організаційно-економічні виклики, науково обґрунтовані технології вирощування не завжди дотримуються. Часто сівбу проводять після нетрадиційних попередників, таких як соняшник, ярі зернові або круп'яні культури, що порушує

технологічний процес. Це може призводити до значного зниження урожайності, погіршення якості та підвищення ураження посівів шкідниками.

Ці виклики висувають перед аграрною наукою нові завдання, спрямовані на розробку вдосконалених агротехнічних методів вирощування, щоб забезпечували стабільно високі врожаї зернових колосових культур із високими якісними показниками.

Об'єкт дослідження: Процеси росту, розвитку та формування врожайності озимої пшениці в агрокліматичних господарства. Дослідження зосереджувалося на вивченні впливу попередників і норм висіву насіння, зокрема їхньої ролі у формуванні продуктивності рослин.

Предмет дослідження: Агротехнічні прийоми, включаючи вибір попередників і оптимізацію норм висіву насіння.

Методи дослідження:

1. **Наукові методи аналізу і синтезу** – для розуміння взаємозв'язку між різними факторами впливу.
2. **Польовий метод** – для вивчення особливостей росту і розвитку рослин в реальних умовах.
3. **Експериментальний метод** – для перевірки гіпотез і вивчення впливу окремих агротехнічних прийомів.
4. **Лабораторний метод** – для аналізу фізико-хімічних властивостей ґрунту, які впливають на ріст і розвиток пшениці.
5. **Метод порівняння** – для аналізу ефективності різних норм висіву насіння та попередників.
6. **Моделювання** – для прогнозування впливу агротехнічних прийомів на врожайність культури.
7. **Розрахунковий метод** – для визначення економічної ефективності застосованих агроприйомів.
8. **Статистичний метод** – для обробки отриманих даних, виявлення закономірностей і оцінки достовірності результатів.

Комплексний підхід до використання зазначених методів дозволив отримати всебічну картину впливу агротехнічних прийомів на врожайність пшениці озимої. Це дає змогу обґрунтувати науково-методичні рекомендації щодо оптимальних технологій вирощування культури в умовах північного Степу України. Дослідження сприяють удосконаленню практичних агротехнічних прийомів, зокрема вибору попередників, визначенню норм висіву та оцінці їхньої ефективності в умовах змінного клімату.

Апробація результатів роботи. Результати проведених досліджень із пшеницею озимою були апробовані на площі більше ніж 100 гектарів у ТОВ «НІКА АГРО 2020».

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить вступ, шість розділів, висновки, рекомендації для виробництва, а також список використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки комп'ютерного тексту, у тому числі 9 таблиць, 2 рисунки. Список літературних джерел включає 57 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Головна мета вирощування *Triticum aestivum* L. – забезпечення населення хлібом і хлібобулочними виробами. Її основна цінність визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед усіх злакових культур саме зерно пшениці є найбагатшим на білки, вміст яких у зерні м'якої пшениці зазвичай становить 13–15 % залежно від сорту та умов вирощування.

За даними Шматка, швидке проростання насіння забезпечується за достатньої вологості верхнього шару ґрунту (гігроскопічність не більше 2 %) і температури 15–17 °С.

На наукову думку багатьох дослідників, для отримання своєчасних, дружніх та повноцінних сходів *Triticum aestivum* L. необхідно, щоб продуктивна вологозабезпеченість посівного шару ґрунту була не менше 12 %. Вологість ґрунту на глибині залягання насіння має становити 65–70 % від польової вологоємності. Перевищення цього показника до понад 90 % польової вологоємності призводить до зниження польової схожості насіння через нестачу кисню в ґрунті [1].

Саранін стверджував, що для проростання насіння необхідно поглинути близько 50 % його ваги у вигляді вологи. Ці умови виникають у ґрунті, коли шар завглибшки 10 см містить 0–10 % доступної вологи.

Як було зазначено, оптимальне поєднання вологи та температури є критичним для отримання своєчасних сходів. Порушення цього балансу значно подовжує час проростання. Наприклад, Носатовський А.І. вказував, що за мінімальних запасів вологи у ґрунті температура повинна становити 12–16 °С. Високі температури при цьому негативно впливають на схожість насіння, оскільки створюють сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які пошкоджують ембріон насіння.

Науковці встановили тісний негативний зв'язок між температурою повітря та терміном появи сходів (коефіцієнт кореляції $r = -0,752$).

Особливо ризикованими є умови, коли насіння залишається у напіввологому ґрунті, що часто призводить до його загибелі та зрідження сходів *Triticum aestivum* L. [6].

Попередники пшениці озимої мають значний вплив на її продуктивність, оскільки вони визначають умови, в яких культура починає свій розвиток. Серед попередників найвищу ефективність демонструє чорний пар. За даними багатьох досліджень, чорний пар сприяє максимальному накопиченню продуктивної вологи у ґрунті, що забезпечує дружні сходи та стабільний ріст рослин на початкових етапах вегетації (Крамаренко, 2020).

Позитивний вплив чорного пару пояснюється тим, що він дає змогу знизити конкуренцію за вологу й поживні речовини. До того ж, парування сприяє поліпшенню структури ґрунту, зменшенню ущільнення та відновленню його біологічної активності. Наукові спостереження підтверджують, що використання чорного пару забезпечує найвищу врожайність пшениці у степових регіонах України, особливо в посушливих умовах (Мартиненко, 2018).

Проте на практиці часто використовуються й інші попередники, такі як соняшник, кукурудза, ярі зернові. Вибір таких попередників обумовлений організаційними та економічними потребами господарств, зокрема потребою забезпечення сівозміни. Соняшник, хоч і залишається одним із найбільш поширених попередників у степових регіонах, має низку недоліків. Він виснажує ґрунт, значно знижує запаси продуктивної вологи та сприяє поширенню шкідників і хвороб, що вимагає додаткових витрат на захист рослин (Іванова, 2021).

Близько 2,5 млн га посівів *Triticum aestivum* L. розташовані в регіонах із дефіцитом вологи, що охоплюють переважно південні та південно-східні області України. У степовій зоні, де середньорічна кількість опадів становить 420–470 мм, потенційна врожайність сучасних сортів значно обмежується доступністю вологи й зазвичай не перевищує 4,7–5,7 т/га.

Ґрунтова посуха часто супроводжується атмосферною посухою, яка проявляється у вигляді сухої погоди та високих температур. Вплив цих абіотичних факторів може спричинити втрати врожаю в окремі роки, досягаючи 40–50 %.

Урожайність *Triticum aestivum* L. значною мірою залежить від рівня її вологозабезпеченості, що детально досліджено в багатьох наукових роботах [1–9]. Ця культура є більш вимогливою до умов вирощування порівняно з іншими озимими культурами, зокрема до вибору попередників. Найкращими попередниками для *Triticum aestivum* L. є ті, що створюють оптимальні умови для накопичення продуктивної ґрунтової вологи, забезпечують сприятливий агрегатний стан ґрунту та збалансований вміст поживних речовин. Особливо важливо забезпечити ці умови на початкових етапах росту рослин, оскільки це визначає їхню подальшу продуктивність.

Попередники, які сприяють накопиченню вологи, забезпечують необхідну щільність ґрунту для утримання вологи й поживних речовин, а також знижують ризик розвитку шкідників і хвороб, створюють сприятливий мікроклімат для росту. Наприклад, чорний пар вважається найкращим попередником для *Triticum aestivum* L. , оскільки він накопичує максимальну кількість вологи в ґрунті, що особливо важливо для посушливих регіонів.

Дослідження показують, що вибір попередника має прямий вплив на ефективність використання ґрунтової вологи. Наприклад, після бобових культур, які не тільки збагачують ґрунт азотом, але й залишають достатню кількість вологи, *Triticum aestivum* L. демонструє значно вищу урожайність. Натомість після таких культур, як соняшник чи кукурудза, вологозабезпеченість ґрунту знижується, що негативно впливає на схожість і розвиток рослин.

Важливим фактором є також збереження балансу поживних речовин. *Triticum aestivum* L. має високі потреби у фосфорі, калії та азоті. Тому попередники, які залишають після себе родючий ґрунт із добре збалансованим

вмістом поживних речовин, сприяють кращому розвитку кореневої системи та продуктивності культури.

Крім того, вплив попередників відзначається й на структурних показниках врожайності. Вони визначають густоту посівів, інтенсивність кущення, кількість продуктивних стебел і масу зерна. Зрештою, правильний вибір попередника дозволяє не лише підвищити урожайність, але й зменшити витрати на догляд за посівами, включаючи боротьбу зі шкідниками, хворобами та бур'янами.

Чорний пар, в порівнянні із непаровими попередниками, сприяє значно більшому накопиченню вологи не лише в верхніх шарах ґрунту, але й у його глибших горизонтах.

Накопичена волога в чорному парі сприяє покращенню якості проростання насіння, забезпечуючи дружні сходи та зменшуючи ризик зрідження посівів. Завдяки рівномірному зволоженню посівного шару знижується ймовірність утворення сухих зон, що особливо важливо в регіонах із посушливим кліматом. Крім того, чорний пар покращує умови для активності ґрунтової мікрофлори, яка сприяє мінералізації органічних речовин і вивільненню доступних поживних елементів для рослин.

Забезпечення більш менш рівномірного розподілу вологи в ґрунті дозволяє уникнути стресових умов для рослин навіть за несприятливих погодних умов. Рослини отримують стабільний доступ до вологи протягом усієї осінньої вегетації, що сприяє формуванню міцної кореневої системи та здорового кущення. Завдяки цьому рослини краще переносять зиму та мають вищу стійкість до весняних і літніх посух.

Також чорний пар сприяє збереженню вологи на глибших горизонтах ґрунту, що є важливим для підтримки водного балансу рослин у період наливу зерна. Дослідження показують, що застосування чорного пару дозволяє зменшити витрати води на формування одиниці врожаю, що робить цю технологію економічно вигідною та екологічно доцільною.

Отже, використання чорного пару не тільки забезпечує накопичення вологи та рівномірний її розподіл, але й створює сприятливі умови для повноцінного розвитку *Triticum aestivum* L., підвищуючи її врожайність і якість зерна.

Однак за останні роки зміна структури сівозмін призвела до збільшення площ посівів соняшнику та ярих культур, які часто використовуються товаровиробниками як попередники для *Triticum aestivum* L. [7].

Наприклад, у 2014 році соняшником було засіяно 4135,3 тис. га, що становило 128 % від запланованої площі. Це на 725 тис. га більше порівняно з 2013 роком.

Дослідження наукових інститутів показують, що просапні культури, зокрема соняшник, висушують ґрунт найбільш інтенсивно та глибоко – до трьох метрів. У посушливих південних районах запаси вологи на глибині трьох метрів і більше відновлюються не за один осінньо-зимовий період, а лише за 3–5 років. Подібні результати отримані в умовах і північного Степу України, де можливе формування високих урожаїв за умов нормального осіннього розвитку рослин і глибокого зволоження ґрунтового профілю.

Соняшник вважається однією з найбільш виснажливих культур для ґрунту через його високий рівень споживання вологи та поживних речовин. За даними дослідників, відновлення водного балансу в ґрунті після вирощування соняшнику може тривати від 3 до 5 років. Це пояснюється тим, що коренева система соняшнику проникає на значну глибину, витягаючи вологу навіть із нижніх горизонтів ґрунту, що робить його значно сухішим, особливо в посушливих регіонах.

Порівняльний аналіз ефективності соняшнику як попередника свідчить, що він є вкрай незадовільним для більшості культур. Зокрема, багаторічні трави, *Triticum aestivum* L., жито, просо та цукрові буряки показують низьку продуктивність після соняшнику, отримуючи оцінку від 10 до 50 балів. Це пов'язано не лише з виснаженням ґрунтових ресурсів, а й із накопиченням патогенів і шкідників, специфічних для цієї культури.

Разом із тим, для таких культур, як ярий ячмінь, овес та кукурудза на зерно, соняшник є прийнятним попередником, отримуючи оцінку 64–78 балів. Це пояснюється тим, що ці культури можуть частково адаптуватися до умов виснаженого ґрунту за умови внесення відповідних добрив і застосування додаткових агротехнічних заходів.

Соняшник демонструє задовільні результати лише як попередник для кукурудзи на зелений корм і силос, отримуючи найвищі бали в порівняльній шкалі оцінки. Це пов'язано з меншою вимогливістю кукурудзи до початкових ґрунтових умов, а також із її здатністю відновлювати продуктивність навіть у посушливих регіонах за наявності поливу.

Ураховуючи ці дані, аграрії мають обережно підходити до вибору соняшнику як попередника, плануючи чергування культур у сівозміні. Для зниження негативного впливу соняшнику на ґрунт рекомендується застосовувати технології глибокого обробітку, внесення органічних і мінеральних добрив, а також вирощувати сидерати для відновлення родючості ґрунту та водного балансу.

Зарубіжні вчені також підкреслюють вирішальне значення попередника для забезпечення вологозапасів *Triticum aestivum* L. , особливо у вологі періоди. На їхню думку, попередник суттєво впливає на ріст та розвиток і морозостійкість рослин.

Дослідження підтверджують, що вибір попередника значно впливає на зимостійкість *Triticum aestivum* L. . Найкращі результати щодо збереження рослин під час зимівлі спостерігаються за умов вирощування після чорного пару. Чорний пар створює оптимальні умови для життєдіяльності рослин, оскільки забезпечує максимальне накопичення доступної вологи в ґрунті, збагачує його поживними речовинами та покращує структуру ґрунту. Це сприяє формуванню міцної кореневої системи, яка підвищує стійкість пшениці до низьких температур і стресових умов зимівлі.

На противагу цьому, зернові та просапні культури вважаються найгіршими попередниками для *Triticum aestivum* L. . Вони виснажують

грунт, споживаючи значну кількість вологи та поживних речовин. Крім того, такі попередники затримують очищення поля, що обмежує підготовку ґрунту до сівби, а також знижують його водоутримувальну здатність. У результаті, посіви *Triticum aestivum* L. після таких культур часто демонструють слабкі сходи, недостатнє кущення та підвищений ризик загибелі під час зимових холодів.

Вплив попередника поширюється також на фітосанітарний стан поля. Наприклад, після зернових культур у ґрунті накопичуються патогени та шкідники, які можуть пошкоджувати рослини *Triticum aestivum* L. . Це знижує їхню життєздатність і потребує додаткових заходів захисту, що збільшує витрати на вирощування культури.

Важливо зазначити, що оптимальний вибір попередника впливає не лише на зимостійкість, але й на продуктивність культури. Чорний пар сприяє дружнім сходам, рівномірному розвитку рослин і формуванню високого врожаю, тоді як використання менш сприятливих попередників потребує додаткових агротехнічних заходів для компенсації їхнього негативного впливу.

Попередники *Triticum aestivum* L. значно впливають на ґрунтові умови, зокрема на активність мікроорганізмів, які відіграють ключову роль у забезпеченні рослин доступними поживними речовинами.

Бобові культури, зокрема горох, залишають після себе значну кількість органічних залишків, багатих на азот, що позитивно впливає на життєдіяльність мікрофлори. Це забезпечує активне розкладання органічної речовини, підвищуючи доступність поживних елементів для рослин.

Натомість розміщення *Triticum aestivum* L. після таких попередників, як ячмінь або кукурудза, створює менш сприятливі умови. Ці культури споживають значну кількість вологи та поживних речовин, що призводить до висушування ґрунту. Високий рівень виносу біогенних елементів, особливо азоту та калію, виснажує ґрунт і ускладнює розвиток мікроорганізмів. Крім того, залишки ячменю та кукурудзи повільніше розкладаються, що може

створювати тимчасовий дефіцит азоту через активність денітрифікаційних бактерій.

Погіршення фітосанітарного стану ґрунту є ще одним наслідком висіву *Triticum aestivum* L. після цих культур. Залишки ячменю та кукурудзи часто стають джерелом розвитку патогенів, що спричиняють хвороби пшениці, такі як кореневі гнилі та септоріоз. Це підвищує ризик ураження рослин і вимагає застосування додаткових заходів захисту, що збільшує витрати на вирощування.

Дослідження підтверджують, що за умов недостатнього зволоження посівного прошарку ґрунту сівба *Triticum aestivum* L. після непарових попередників у степових районах є недоцільною [57].

Інші дослідники зазначають, що при плануванні агроценозів необхідно враховувати реакцію зернових культур на погодні умови. *Triticum aestivum* L. демонструє кращу адаптацію до посушливих умов півдня завдяки використанню ефективних попередників, таких як чорний пар, особливо на зрошуваних і навіть неполивних землях.

Дослідження, проведені на дослідних станціях Степової зони України, показали, що середня врожайність *Triticum aestivum* L. після чорного пару за період 14–18 років становила 40,6–43,3 ц/га.

На відміну від цього, пшениця, висіана після непарових попередників, демонструє значно менш стабільні результати. Добрі врожаї за таких умов можливі лише у роки з достатнім зволоженням осіннього періоду, коли ґрунт здатний накопичити необхідний запас продуктивної вологи. Однак у посушливі роки врожайність після непарових попередників суттєво знижується через дефіцит вологи та виснаження ґрунту попередньою культурою.

Використання непарових попередників, таких як соняшник, ячмінь або кукурудза, часто призводить до висушення ґрунтового профілю, що знижує доступність вологи для *Triticum aestivum* L. . Це також погіршує її схожість,

кущення та розвиток на ранніх етапах вегетації. Як наслідок, зменшується кількість продуктивних стебел і загальна врожайність.

Чорний пар, крім накопичення вологи, також сприяє активності ґрунтової мікрофлори, яка забезпечує рослини доступними поживними речовинами. У свою чергу, непарові попередники залишають після себе значно виснажений ґрунт, що вимагає додаткового внесення добрив і агротехнічних заходів для відновлення його родючості.

Ефективність використання вологи є одним із ключових показників для оцінки попередників *Triticum aestivum* L. , адже вода є визначальним фактором у формуванні врожаю, особливо в умовах обмеженого зволоження. Витрати вологи, необхідні для формування одиниці врожаю, суттєво залежать від типу попередника та здатності ґрунту утримувати продуктивну вологу.

Дослідження показують, що при вирощуванні *Triticum aestivum* L. після чорного пару витрати вологи є найменшими і становлять 63 мм на тонну врожаю. Це пояснюється здатністю чорного пару накопичувати та зберігати вологу, а також забезпечувати рослини доступними поживними речовинами. Чорний пар сприяє оптимальним умовам для розвитку рослин, що дозволяє ефективно використовувати доступну вологу.

Після зайнятого пару та гороху витрати продуктивної вологи на формування одиниці врожаю пшениці озимої зростають до 70–72 мм/т. Ці культури залишають після себе помірні запаси вологи в ґрунті, які забезпечують сприятливі умови для проростання насіння та початкового розвитку рослин. Однак порівняно з чорним паром, розподіл вологи після цих попередників є менш рівномірним, що створює певні труднощі для рослин у періоди підвищеної потреби у воді. Інтенсивніше використання вологи рослинами-попередниками також зменшує загальний обсяг доступної води для наступної культури.

Крім того, витрати вологи залежать від глибини кореневої системи попередніх культур. Горох, завдяки своєму здатності накопичувати азот через симбіоз із бульбочковими бактеріями, позитивно впливає на родючість ґрунту,

проте також сприяє виснаженню водного балансу на нижніх горизонтах. Зайнятий пар, хоч і накопичує більше вологи, порівняно з горохом, не здатен забезпечити рівень ефективності використання водних ресурсів, який притаманний чорному пару.

Найбільше водоспоживання зафіксовано після соняшнику та стерньових попередників – 86–89 мм/т. Соняшник, зокрема, вважається однією з найбільш водовимогливих культур, яка глибоко висушує ґрунт, витягаючи вологу навіть із нижніх горизонтів. Стерньові попередники також залишають після себе виснажений і менш структурований ґрунт, що ускладнює доступність вологи для *Triticum aestivum* L. .

Стерньові попередники та соняшник мають значний негативний вплив на родючість ґрунту, зокрема через інтенсивне висушування і зниження вмісту поживних речовин. Одним із ключових показників, що визначають якість ґрунту після цих культур, є вміст нітратного азоту, який значно зменшується порівняно з чорним паром. Це створює дефіцит основного елементу живлення, що безпосередньо впливає на ріст рослин, їхню продуктивність і якість зерна.

Нітратний азот є визначальним фактором для формування високоякісного зерна *Triticum aestivum* L. . Його наявність у ґрунті забезпечує синтез білків у рослинах, що впливає на вміст протеїну в зерні. Крім того, співвідношення нітратного азоту із запасами рухомого фосфору під час вегетації є важливим для збалансованого живлення рослин. Порушення цього співвідношення призводить до зниження ефективності використання азоту, що позначається на показниках якості зерна, таких як натурна маса, склоподібність і загальний хлібопекарський рейтинг.

Дослідження показують, що ефективність використання азоту на формування 1 центнера зерна є важливим показником як для оцінки попередників, так і для планування агротехнічних заходів. Чорний пар, наприклад, забезпечує достатній рівень азоту та інших елементів живлення, що сприяє формуванню зерна з високим вмістом протеїну. Натомість після стерньових попередників і соняшнику зменшення залишкового вмісту

нітратного азоту вимагає додаткового внесення азотних добрив, що підвищує витрати на вирощування культури.

Виснаження ґрунту після соняшнику пов'язане також із великими витратами фосфору і калію, що ускладнює забезпечення пшениці повноцінним живленням. У таких умовах коренева система *Triticum aestivum* L. розвивається слабше, що знижує поглинання поживних речовин і вологи з ґрунту. Як наслідок, урожайність пшениці та її якісні показники значно знижуються.

Отже, вибір попередника є одним із ключових факторів, який визначає формування якісного зерна пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). Використання чорного пару та бобових культур забезпечує високий рівень нітратного азоту в ґрунті, що сприяє не лише підвищенню врожайності, а й покращенню якісних характеристик зерна. Завдяки таким попередникам створюються сприятливі умови для росту та розвитку рослин, що дозволяє максимально реалізувати їхній генетичний потенціал.

На відміну від цього, стерньові культури та соняшник значно виснажують ґрунт, знижуючи запаси продуктивної вологи та основних поживних речовин, зокрема азоту. У таких випадках для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні пшениці необхідно застосовувати комплекс агротехнічних заходів. До них належать внесення органічних і мінеральних добрив, використання сидератів для збагачення ґрунту органічною масою, а також відновлення його структури та водоутримувальної здатності.

Перші експериментальні дослідження строків сівби були проведені на початку ХХ століття на Херсонському дослідницькому полі, а пізніше на Одеській та Маріупольській виробувальних станціях. Значний внесок у розвиток наукового підходу до визначення строків сівби зробив А.І. Задонцев, який заклав основи районування строків сівби відповідно до специфічних ґрунтово-кліматичних умов.

Дослідники протягом тривалого часу пропонували різні методи визначення оптимальних строків сівби *Triticum aestivum* L.. Один із таких методів був розроблений професором А. І. Носатовським, який базував свої рекомендації на забезпеченні рослин оптимальною кількістю пагонів, достатніми запасами вологи та поживних речовин. У результаті досліджень він визначив, що для регіонів Дону та Кубані до початку зимівлі рослини повинні мати три пагони, а сума позитивних середньодобових температур має становити 580 °С. Носатовський запропонував використовувати цю величину як константу для більшості регіонів європейської частини.

Згодом В. М. Лічикакі запропонував інший підхід до визначення строків сівби *Triticum aestivum* L. , де оптимальний період триває 60 днів до закінчення осінньої вегетації, але не менш ніж 45 днів до її завершення.

Однак ці методи не отримали широкого застосування, оскільки вони базувалися на припущенні про достатнє забезпечення рослин вологою, а також значну роль відводили температурному фактору. Пізніше було висловлено думку, що оптимальні строки сівби мають визначатися дослідним шляхом для кожної конкретної зони.

Посів у сухий ґрунт залишається ризикованим, особливо при сівбі після непарових попередників. За даними 46-річних досліджень Генічеської дослідної станції, у 63 % випадків (29 років із 46) сівба після непарових попередників проводилася із запізненням. При цьому порівняння продуктивності таких посівів із ярим ячменем показало значне відставання. У середньому за 14 років урожайність ярого ячменю перевищувала урожайність *Triticum aestivum* L. на 0,8 т/га [44].

Дослідження строків сівби, проведені в Одеському інституті агропромислового виробництва, показали, що урожайність зерна значно зростає при сівбі в чорний пар в оптимальні строки (5–15 жовтня). Зокрема, приріст урожайності порівняно зі сівбою 15 вересня становив 0,95–1,23 т/га, а порівняно з 5 вересня – 1,18–1,51 т/га.

При надто ранніх строках сівби рослини часто переростають у фазі осінньої вегетації. Це призводить до надмірного витрачання вологи та поживних речовин, що послаблює кореневу систему. Крім того, перерослі рослини мають знижену зимостійкість і підвищену чутливість до стресових умов, таких як низькі температури чи зимові посухи. Такі посіви також більше уражаються шкідниками та хворобами, що додатково знижує їх продуктивність.

Оптимальні строки сівби забезпечують баланс між тривалістю осінньої вегетації та накопиченням необхідної кількості ефективних температур (250–350 °C) для повного розвитку рослин до зимівлі. Рослини, висіяні в ці строки, мають добре розвинену кореневу систему, правильну густоту стебел і високий потенціал продуктивності.

За даними багаторічних досліджень, відхилення строків сівби від оптимальних на 10–15 днів може знизити врожайність на 15–30 %, а в екстремальних погодних умовах втрати можуть досягати 40–50 %.

Тому, оптимальні строки сівби – це фундаментальна складова технології вирощування *Triticum aestivum* L. , яка забезпечує не лише високий рівень врожайності, але й стабільність виробництва в умовах змінного клімату.

В північному Степу України умови оптимальних строків сівби змістилися, що вплинуло на ефективність раніше рекомендованих строків.

На Красноградській дослідній станції дослідження показали, що продуктивність посівів за пізніших строків сівби перевищувала врожайність у традиційно оптимальні строки. Це пояснюється підвищенням середньомісячної температури повітря восени та м'якими зимовими умовами. На основі отриманих даних вчені рекомендують переглянути підходи до визначення оптимальних строків сівби.

У дослідженнях Кіровоградської державної аграрної дослідної станції (нині Інститут агропромислового виробництва) встановлено, що в середньому за 11 років загальні витрати води за увесь вегетаційний період були найбільшими для культур ранніх строків сівби, становлячи 3607 м³/га. Для

посівів в оптимальні і пізні строки цей показник був меншим – 3382 і 3304 м³/га відповідно [12–23].

Деякі вчені вважають допустимою сівбу після непарових попередників у ранні строки за умов сприятливого водного режиму. Однак такий підхід часто супроводжується погіршенням якості зерна та підвищенням ураження рослин шкідниками.

Строки сівби мають критичний вплив на стійкість рослин до ураження шкідниками і хворобами. Рослини, висіяні в ранні строки, значно частіше уражаються патогенами та шкідниками, ніж ті, які висіяні в оптимальні або пізні строки. Це пов'язано з тим, що ранні посіви вступають у фазу активного росту за сприятливих умов для розвитку багатьох шкідників і збудників хвороб, таких як іржа, септоріоз чи борошниста роса.

Ранні посіви, як правило, формують густіші сходи, що створює умови для швидкого поширення хвороб унаслідок поганої вентиляції та підвищеної вологості в посівному шарі. Крім того, ніжні тканини рослин на ранніх етапах розвитку стають легкою здобиччю для таких шкідників, як попелиці, хлібні блішки та трипси. Це посилює необхідність застосування додаткових заходів захисту, таких як обробка фунгіцидами чи інсектицидами, що підвищує витрати на вирощування культури.

Ранній посів також сприяє інтенсивнішому виснаженню рослин, оскільки вони витрачають більше ресурсів на вегетативний ріст, що послаблює їхній імунітет. У таких умовах рослини гірше адаптуються до стресів, пов'язаних із низькими температурами взимку чи недостатнім зволоженням навесні.

Посіви, висіяні в оптимальні строки, мають переваги завдяки гармонійному поєднанню сприятливих температур і рівня вологості, що забезпечує рослинам рівномірний розвиток без зайвого навантаження від патогенів і шкідників. Оптимальні строки сівби дозволяють сформувати більш стійкі рослини з розвиненою кореневою системою, яка краще поглинає поживні речовини та воду.

Пізні строки сівби, хоча й знижують ризик ураження рослин шкідниками та хворобами, можуть призводити до недостатнього розвитку рослин восени. Це знижує їхню зимостійкість і загальний потенціал продуктивності. Однак у регіонах із тривалим осіннім періодом такі посіви можуть бути вигідним рішенням, особливо в умовах підвищеного ризику розвитку патогенів у попередні періоди.

У дослідженнях, проведених у Тернопільській області, встановлено, що найбільша врожайність *Triticum aestivum* L. (5,55 т/га) була досягнута при сівбі 25 вересня. Урожайність при сівбі 15 вересня та 5 жовтня виявилася майже однаковою – 5,34 і 5,35 т/га відповідно. Протягом років досліджень спостерігалася тенденція до зміщення оптимальних строків сівби, що автори пояснюють збільшенням сум ефективних температур і опадів.

При вирощуванні *Triticum aestivum* L. на зайнятому парі найвища врожайність, а також найкращі показники міцності борошна, виходу хліба та хлібопекарського рейтингу були отримані за оптимальних строків сівби. Запізнення із сівбою на 7 днів призводило до зниження врожайності на 1,9–3,1 т/га, а при запізненні на 14 днів втрати врожаю досягали 2,6–4,2 т/га.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження: Процеси росту, розвитку та формування врожайності озимої пшениці в агрокліматичних господарства. Дослідження зосереджувалося на вивченні впливу попередників і норм висіву насіння, зокрема їхньої ролі у формуванні продуктивності рослин.

Предмет дослідження: Агротехнічні прийоми, включаючи вибір попередників і оптимізацію норм висіву насіння.

Методи дослідження:

9. **Наукові методи аналізу і синтезу** – для розуміння взаємозв'язку між різними факторами впливу.

10. **Польовий метод** – для вивчення особливостей росту і розвитку рослин в реальних умовах.

11. **Експериментальний метод** – для перевірки гіпотез і вивчення впливу окремих агротехнічних прийомів.

12. **Лабораторний метод** – для аналізу фізико-хімічних властивостей ґрунту.

13. **Метод порівняння** – для аналізу ефективності різних норм висіву насіння та попередників.

14. **Моделювання** – для прогнозування впливу агротехнічних прийомів на врожайність культури.

15. **Розрахунковий метод** – для визначення економічної ефективності застосованих агроприйомів.

16. **Статистичний метод** – для обробки отриманих даних, виявлення закономірностей і оцінки достовірності результатів.

Комплексний підхід до використання зазначених методів дозволив отримати всебічну картину впливу дослідних варіантів на врожайність

пшениці озимої. Це дає змогу обґрунтувати науково-методичні рекомендації щодо оптимальних технологій вирощування культури в ТОВ. Дослідження сприяють удосконаленню практичних агротехнічних прийомів, зокрема вибору попередників, визначенню норм висіву та оцінці їхньої ефективності в умовах змін клімату.

2.2. Умови проведення досліджень

Ґрунт в ТОВ «НІКА АГРО 2020» – чорнозем звичайний малогумусний середньопотужній на лесі. Родючий шар ґрунту має знижений вміст гумусу, який становить 3,3–4,6 %. Показник кислотності (рН у водному розчині) дорівнює 6,9, гідролітична кислотність – 0,88 мг-екв. на 100 г ґрунту. Сума поглинутих основ варіюється в межах 34,5–39,9 мг-екв./100 г, а ступінь насичення ґрунту основами досягає 85–87 %. Вміст азотистих сполук, що легко гідролізуються, становить 9–12 мг/100 г, тоді як концентрація рухомих форм фосфору і калію знаходиться на рівні 9–13 мг і 11–17 мг відповідно. Ґрунтові води залягають на глибині 5–8 м. За еколого-агрохімічною оцінкою, ґрунт отримав 96 балів. Усі наведені характеристики базуються на результатах досліджень, проведених центром «УкрХімАналіз».

Дніпропетровська область має помірно-континентальний клімат. Розподіл температур середньорічний по області має широтний практично напрямком. Ізотерми зимові змінюються з півночі на південь від $-6,6^{\circ}$ до $-4,3^{\circ}\text{C}$, літні від $25,3^{\circ}\text{C}$ до $28,0^{\circ}\text{C}$. Максимум абсолютний температури по області встановлено на рівні 41°C ; а мінімуми зафіксований -38°C . На поверхні ґрунту частота переходу температур через 0°C сягає 10-15 разів на рік.

Показники сумарної сонячної радіації в Україні варіюються залежно від географічного положення, змінюючись із півночі на південь від 4250 до 4450 МДж/м². Радіаційний баланс, який відображає різницю між поглиненою та відбитою енергією, змінюється від 1850 до 1980 МДж/м² у тому ж напрямку. Тривалість сонячного сьйва також демонструє помітну географічну динаміку,

складаючи від 2055 до 2160 годин на рік, що забезпечує сприятливі умови для фотосинтезу та вегетації рослин.

Сума активних температур, тобто кількість градусів вище $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, необхідних для росту теплолюбних культур, коливається в межах від 2700 на півночі до 3400 на півдні. Це визначає диференціацію агрокліматичних зон і можливість вирощування різних культур залежно від регіону. Тривалість безморозного періоду, який також визначає період активної вегетації рослин, у середньому становить близько 185 днів на рік, що створює достатньо часу для розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Атмосферний тиск демонструє сезонну варіабельність. У зимовий період його значення становлять близько 1021 гПа, тоді як улітку спостерігається зниження до 1012–1013 гПа. Ця зміна пов'язана зі зміною циркуляційних процесів у атмосфері, які впливають на погодні умови, включаючи кількість опадів, силу вітру та температуру.

Таким чином, кліматичні умови, включаючи сонячну радіацію, температурні режими, тривалість сонячного сяйва та безморозного періоду, створюють в Україні сприятливі умови для сільського господарства. Водночас регіональні відмінності визначають специфіку вирощування окремих культур, їхні терміни сівби та догляду, а також можливості адаптації до змін клімату.

Середньорічна сума опадів області на північному сході досягає максимуму (550 мм.), а зменшується у напрямку південно-західному до 450-500 мм. Найсухіший місяць березень, найвологіший місяць липень. Зимою опади більше випадають на сході області у вигляді снігу, ніж на заході, а влітку опади становлять 80% річної суми. У липні відносна вологість повітря зменшується від 66% до 62% у південно-східному напрямку, у січні вона становить 84-81%. Взимку дмуть переважно північно-східні та східні вітри, а у літній період - північно-західні та західні. Долинна циркуляція, яка підсилена бризовою на берегах водосховищ характерна для долини Дніпра.

Трапляються серед погодних інших явищ грози (на рік до 25 - 30 днів), тумани (до 70 днів на знижених ділянках та від 50 днів на рік на височинах),

хуртовини (10-20 днів), та град (4-5 днів). Для даної області характерні періоди посухи весною та в першій половині літа, котрі підсилені суховіями, тобто сухими вітрами.

Дніпропетровська область, відповідно зі схемою агрокліматичного районування України, розташована у межах дуже теплої та посушливої зони. Для вирощування зернових дуже сприятливі кліматичні умови, особливо для озимої пшениці, ярого ячменю, ячменю, проса, кукурудзи, рису, зернобобових, також соняшнику, цукрових буряків, баштанних культур, м'ясо-молочного скотарства, овочівництва, свинарства тощо.

Також умови погодно-кліматичні Дніпропетровщини сприяють для розвитку сільського господарства, а ще для спорудження промислових об'єктів.

Територія господарства має клімат помірно посушливий, континентальний із температурою повітря середньорічною +8,2 оС (+6,0 + 10,3 оС). Тривалість часу із температурами вище + 10 оС складає 165-170 днів. Загальна сума у цей період температур складає 2900-3100 оС. Кількість опадів становить 250-290 мм.

На зволоження ґрунтові води, які залягають на глибині 16-20 см та й нижче не впливають. Тому агротехнічні заходи, всі зусилля повинні спрямовані на збереження та нагромадження вологи в ґрунті.

Запаси продуктивної вологи на території Степу коливаються у межах 75-100 мм. Запаси вологи для зони Степу менш 100 мм в 80% років спостерігаються, значна їх частина (40 %) припадає на вологозапаси менше ніж 50 мм.

Напрямок вітрів переважно східно-північний та східний.

У час вегетації спостерігаються найчастіше східні, південно-східні вітри. Швидкість вітру в середньому складає 4-5 м/сек за рік.

Погода суховійна буває по всій території України майже. Число днів у Дніпропетровській області із суховіями складає за теплий період 20-24 днів. Два максимуми має повторюваність суховіїв: у травні та у серпні. Імовірність

появи суховіїв у червні менша, ніж у травні, але в цей час суховії найбільш небезпечні. У червні їх середнє число складає 3-5 днів, а в деякі роки від 12 до 17 днів. Пануючими вітрами для суховіїв є південно-східні та східні вітри, але вони можуть спостерігатися і при різного напрямку вітрах.

Дані погодних умов за даними Дніпровської метеорологічної станції наведені в рис.2.1, 2.2.

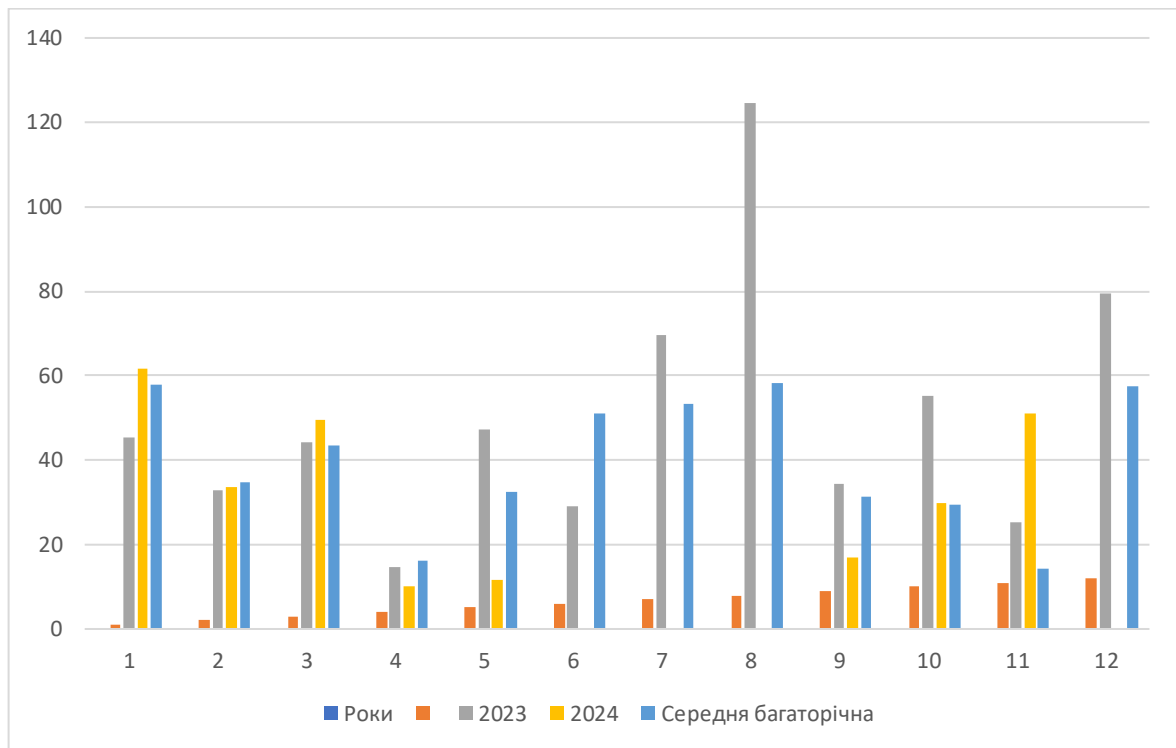


Рис 2.1 Сума опадів, мм

Середня кількість посушливих днів під час бездошових періодів у вегетаційний період значно варіюється залежно від регіону України та тривалості таких періодів. На сході країни їх середня кількість досягає 65–68 днів, що суттєво впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур. Розподіл посушливих днів між першою половиною вегетаційного періоду (квітень – липень), яка триває до збирання зернових, і другою половиною (серпень – кінець вегетації) залишається практично незмінним, відображаючи характер погодно-кліматичних умов протягом усього сезону.

Дослідження показують, що ймовірність виникнення тривалих бездошових періодів значно зростає в теплий сезон. Зокрема, шанси на

настання періодів, які тривають понад 40 днів, становлять 30–40 %, тоді як ймовірність періодів тривалістю понад 50 днів зменшується до 20–25 %. Такі кліматичні особливості створюють високий ризик ґрунтової і повітряної посухи, особливо у південних і східних регіонах країни.

Посушливі дні значно впливають на водний баланс ґрунту, знижуючи доступність вологи для рослин і уповільнюючи їхні фізіологічні процеси. Це вимагає застосування адаптивних агротехнологій, таких як мінімізація випаровування шляхом мульчування, використання систем зрошення, оптимізація сівозміни та вирощування посухостійких культур. Крім того, з огляду на нерівномірний розподіл опадів протягом року, важливим є прогнозування таких періодів для ефективного планування польових робіт та мінімізації ризиків втрат урожаю.

Отже, наявність і тривалість посушливих днів у вегетаційний період є одним із ключових кліматичних чинників, які визначають продуктивність сільського господарства, особливо в умовах зміни клімату. Розробка та впровадження адаптаційних заходів є важливою складовою підвищення стійкості аграрного сектору до несприятливих кліматичних явищ.

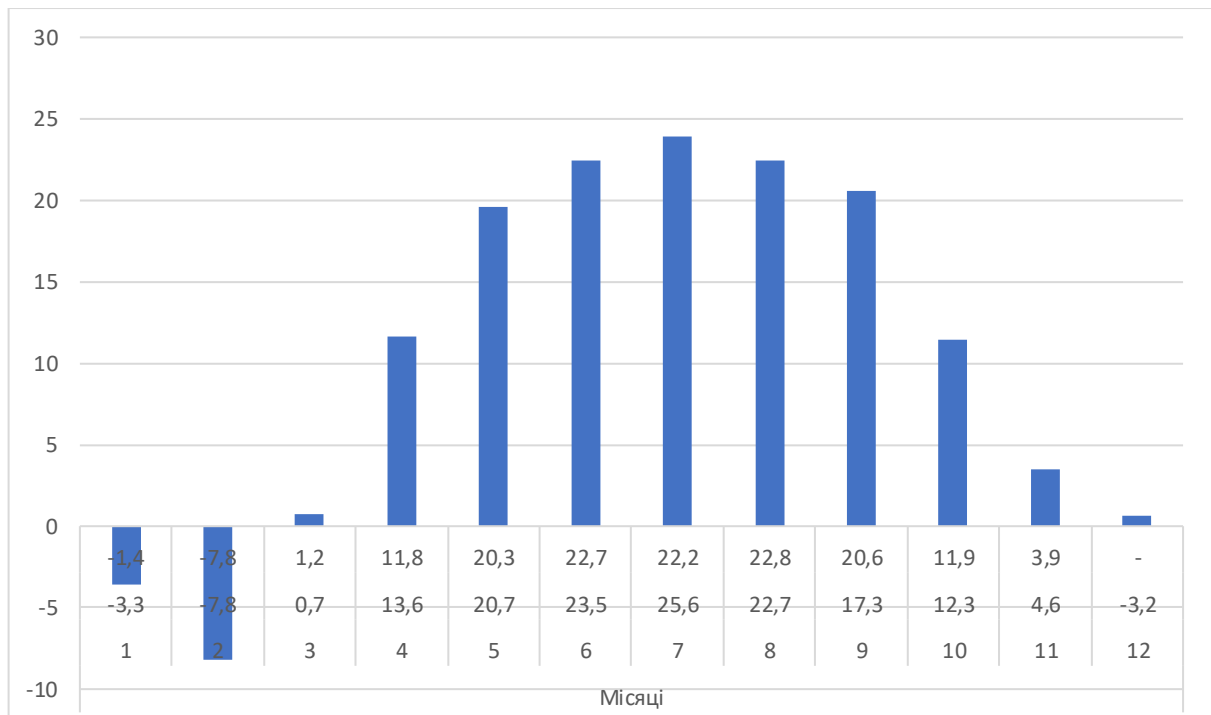


Рис 2.2. Середньомісячні і річні температури повітря, °C

Аналіз погодних умов, які склалися протягом років проведення досліджень, свідчить про значну варіабельність агрометеорологічних показників. Ця мінливість створювала нетипові умови для росту і розвитку пшениці в окремі фази її органогенезу, що по-різному впливало на формування продуктивності посівів та кінцеві показники врожайності і якості зерна.

Зокрема, відмінності у кількості та розподілі опадів, середньодобових температурах, тривалості безморозного періоду і рівні сонячної радіації призводили до стресових ситуацій для рослин, таких як посуха чи надмірне зволоження ґрунту. Наприклад, недостатня кількість опадів у критичні фази розвитку, такі як кущіння або колосіння, суттєво знижувала потенціал формування генеративних органів, тоді як надмірна вологість сприяла поширенню хвороб, що негативно впливало на якість зерна.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Клімат регіону, де проводилися дослідження, характеризується помірно-континентальними умовами з недостатнім і нестійким зволоженням. Близько 67 % (510 мм) річної кількості опадів випадає у теплий період року, з квітня по жовтень. Проте більша частина цих опадів має зливовий характер, що значно знижує їх ефективність.

Після сильних, але короткочасних дощів, особливо на розігрітий сонцем ґрунт, велика частина вологи швидко випаровується. Цей процес додатково прискорюється під впливом сильних посушливих вітрів з низькою відносною вологістю повітря, які є типовими для даного регіону Степу. Як результат, ґрунт здатен акумулювати лише незначну частину опадів, що випали. Це явище особливо помітне влітку, коли температура поверхні ґрунту досягає високих значень.

Осінній період у регіоні характеризується збільшенням кількості похмурих днів і зниженням температурного режиму порівняно з літнім періодом. Згідно з багаторічними спостереженнями, заморозки у цьому регіоні починаються вже в першій декаді жовтня, що може ускладнювати вегетацію рослин і створювати ризики для сходів озимих культур.

Останніми роками спостерігається трансформація кліматичних умов, яка негативно впливає на можливість отримання стабільно високих урожаїв озимої пшениці. Зокрема, відзначається підвищення температури повітря в усі пори року, що впливає на фізіологічні процеси рослин. Розподіл атмосферних опадів стає дедалі більш нерівномірним, особливо восени, навесні та влітку, що ускладнює формування оптимального водного балансу в ґрунті.

Атмосферне зволоження в теплий період вегетації рослин, особливо влітку та на початку осені, суттєво знизилося. Це створює дефіцит продуктивної вологи саме в той період, коли рослини найбільше її потребують для формування високої врожайності. Водночас підвищення температури пришвидшує випаровування, що ще більше ускладнює ситуацію із

зволоженням ґрунту.

Таким чином, зміни кліматичних умов висувають нові виклики для аграрного сектору, зокрема для вирощування озимої пшениці. У таких умовах критично важливим є впровадження адаптивних технологій землеробства, спрямованих на збереження вологи в ґрунті, оптимізацію строків сівби та вибір стійких до посухи сортів, здатних забезпечувати високі врожаї навіть у складних кліматичних умовах.

Ґрунти дослідної ділянки представлені чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими, сформованими на основі нещільних карбонатних лесів, які є ґрунтоутворюючими породами. Гумусовий горизонт має потужність близько 75 см, що забезпечує достатній рівень родючості для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур. У верхньому шарі гумусового горизонту вміст азоту становить 0,21%, фосфору – 0,16%, калію – 2,3%, а гумусу – 4,7%. Механічний склад ґрунту характеризується як середньосуглинковий.

За своїми агрофізичними властивостями ці ґрунти є сприятливими для вирощування не лише озимої пшениці, а й інших польових культур, що робить їх універсальними для сільськогосподарського використання.

Хімічний аналіз ґрунту свідчить про достатній рівень забезпечення основними поживними елементами. У шарі 0–20 см вміст легкогідролізованого азоту (за методом Тюріна і Кононової) становить 7,0–8,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за методом Чирікова) – 9,2–10,3 мг/100 г, обмінного калію (за методом Маслової) – 14,4–15,7 мг/100 г. Ці показники забезпечують рослинам необхідне живлення для їхнього повноцінного росту та розвитку.

Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту близька до нейтральної, з показником рН у межах 6,8–7,0. У перехідному шарі ґрунту реакція слабо лужна, зі значеннями рН 7,3–7,6. Зі збільшенням глибини спостерігається поступове підвищення рН, що вказує на вплив карбонатних порід у нижніх горизонтах.

Таким чином, ґрунти дослідної ділянки мають високу потенційну родючість завдяки збалансованому вмісту поживних речовин, нейтрально-лужній реакції ґрунтового розчину та сприятливому механічному складу. Це створює оптимальні умови для вирощування озимої пшениці та інших сільськогосподарських культур.

Дослідження проводилися у рамках двофакторного польового експерименту, закладеного за методом послідовних ділянок із систематичним розміщенням варіантів. Такий підхід дозволив забезпечити точність результатів та врахувати вплив різних факторів на стан ґрунту й ефективність вирощування озимих культур.

Повторність досліду у ТОВ - триразова. Площа облікової елементарної ділянки становила 10000 м². Схема досліду включала: 2 попередника (пар чорний, соняшник) – фактор А, фактор Б норми висіву (від 3 до 7, крок експерименту 1 млн.)

Сівбу проводили 25 вересня. Норми висіву були об'єктом дослідження, і сівба здійснювалася відповідно до схеми досліду. Для посіву використовували сівалку СЗ-3,6, агреговану з трактором МТЗ-80. Спосіб сівби – суцільний, із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння становила 5–6 см, що забезпечувало сприятливі умови для проростання.

Для більш детального вивчення особливостей росту *Triticum aestivum* L. залежно від застосованих агротехнічних прийомів, а також для комплексного аналізу отриманих результатів, були проведені наступні дослідження та спостереження:

1. **Фенологічні спостереження:** Реєстрували фази росту та розвитку рослин. Це дозволило визначити тривалість і особливості кожного етапу розвитку рослин.

2. **Відбір зразків для визначення структури врожаю:** Зразки відбирали у фазі воскової стиглості зерна. З кожного варіанту досліду у двох місцях ділянки відбирали по два суміжних рядки завдовжки 0,5 м. Рослини викопували вручну, обережно очищаючи їх від ґрунту, щоб зберегти цілісність

кожного окремого куща. Це дозволило провести детальний аналіз компонентів структури врожаю.

3. **Облік урожайності:** Урожайність визначали шляхом скошування та обмолоту зерна з усієї облікової площі кожної ділянки у фазі повної стиглості зерна. Отримане зерно зважували, після чого дані коригували до стандартної вологості (14%) та 100%-ї чистоти.

4. **Статистична обробка даних:** Дані щодо урожайності озимої пшениці піддавали статистичній обробці з використанням методу дисперсійного аналізу за методикою Б.О. Доспехова. Це забезпечило достовірність висновків і дозволило оцінити значущість впливу різних агротехнічних прийомів.

5. **Економічна ефективність:** Аналіз економічної ефективності вирощування *Triticum aestivum* L. проводився відповідно до існуючих методик. Розрахунки здійснювалися на основі цін 2023 маркетингового року. Оцінювали економічні показники залежно від варіантів досліду, що дозволило визначити найбільш рентабельні прийоми вирощування.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Передпосівний період у 2023 році характеризувався підвищеним температурним режимом і значними опадами, що створювало специфічні умови для підготовки ґрунту та посіву озимої пшениці. Середня температура повітря у серпні склала 22,5 °С, що перевищило середньобогаторічний показник на 2,4 °С (табл. 4.1). Таке підвищення температури сприяло швидшому випаровуванню вологи, що могло вплинути на рівень ґрунтової вологи.

Кількість опадів у серпні становила 86,5 мм, що перевищувало середньобогаторічну норму на 51,5 мм. Важливо зазначити, що ці опади мали переважно зливовий характер. Такий інтенсивний і короткотривалий характер опадів призводив до нерівномірного зволоження ґрунту: значна частина води не встигала проникнути у глибші шари, а стікала з поверхні, що обмежувало ефективність її використання рослинами.

Зливи могли спричиняти ущільнення верхнього шару ґрунту, що ускладнювало проведення передпосівної культивуації та вимагало додаткових заходів для забезпечення рівномірного посівного шару. У той же час надлишок вологи у верхніх горизонтах міг стимулювати активність ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє розкладанню органічної речовини та вивільненню поживних елементів.

Погодні умови серпня 2023 року створили змішані передумови для проведення посівної кампанії. Підвищена температура у поєднанні з великою кількістю опадів могли сприяти розвитку бур'янів, що потребувало ретельного обробітку ґрунту та, можливо, внесення гербіцидів. Також були ризики вимивання легкокорозчинних елементів живлення, таких як азот, у нижні горизонти ґрунту, що могло позначитися на стартовому розвитку рослин.

Загалом, передпосівні умови 2023 року вимагали адаптивного підходу до підготовки ґрунту, врахування місцевих особливостей зволоження та додаткових агротехнічних заходів для оптимізації умов сівби озимої пшениці.

Таблиця 4.1

Гідротермічний режим літньо-осіннього періоду

Місяць	Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
серпень	2022	21,0	20,1	+0,9	20,7	35,0	-14,3
	2023	22,6		+2,3	86,5		+51,5
вересень	2022	16,3	15,1	+1,3	25,2	36,0	-10,5
	2023	17,0		+2,0	27,1		-8,9
жовтень	2022	8,4	8,2	+0,3	11,5	29,0	-17,5
	2023	12,4		+4,3	52,4		+23,4
листопад	2022	0,6	2,1	-1,1	7,9	41,0	-33,2
	2023	4,2		+2,4	25,3		-15,7
Середня (сума) за період	2022	11,6	11,5	+0,2	65,2	141,0	-75,8
	2023	14,4		+2,7	191,3		+50,3

У перші дні вересня переважала помірна і переважно суха погода з незначними коливаннями температури. Середньодобова температура повітря за першу декаду становила 16,5 °С, що було на 0,8 °С нижче середньобагаторічного значення. Кількість опадів за цей період склала лише 8,6 мм, що на 6,4 мм менше порівняно із середньобагаторічною нормою, яка становить 15,0 мм.

Незважаючи на обмежену кількість опадів, погодні умови сприяли збереженню та накопиченню продуктивної вологи в ґрунті, особливо після чорного пару. На момент початку сівби озимих культур запаси продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту досягали 16,0 мм, а в орному шарі – 32,0 мм, що перевищувало багаторічні значення на 6,0 мм та 7,0 мм відповідно. Ці показники створювали сприятливі умови для отримання дружних і своєчасних сходів озимої пшениці (табл. 4.2).

Після непарових попередників, зокрема соняшника, вологозабезпеченість також виявилася достатньою для проростання насіння та початкового росту рослин. У посівному шарі ґрунту після соняшника вміст вологи становив 14,0 мм, а в орному шарі – 27,0 мм. Ці значення перевищували

багаторічні норми на 5,0 мм та 9,0 мм відповідно, що створювало умови для рівномірного проростання насіння та активного розвитку рослин.

Погодні умови першої декади вересня сприяли проведенню сівби та забезпечували оптимальні умови для початкових етапів вегетації озимої пшениці. Запаси продуктивної вологи, накопичені в ґрунті як після чорного пару, так і після непарових попередників, мінімізували ризик зрідження посівів. Це сприяло рівномірному проростанню насіння, активному росту, формуванню потужної кореневої системи та підвищенню стійкості рослин до зимових умов.

Таким чином, поєднання помірного температурного режиму та достатньої кількості продуктивної вологи в ґрунті забезпечило сприятливі умови для сівби та початкового розвитку озимих культур у першій декаді вересня. Це створило передумови для успішного проходження рослинами осіннього періоду вегетації та формування потенційно високих врожаїв.

Таблиця 4.2

Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) восени

Рік	Попередник	Шари ґрунту, см				
		0–10	0–20	0–50	0–100	
2022	чорний пар	<u>2,1</u>	<u>10,2</u>	<u>46,0</u>	<u>123,0</u>	
		10,3	21,0	57,0	136,0	
2023		<u>16,0</u>	<u>32,0</u>	<u>79,0</u>	<u>162,0</u>	
		17,0	35,0	76,0	148,0	
Середні багаторічні значення		<u>10,0</u>	<u>25,0</u>	<u>67,0</u>	<u>144,0</u>	
		17,0	35,0	76,0	148,0	
2022	соняшник	<u>0,2</u>	<u>0,0</u>	<u>14,0</u>	<u>41,5</u>	
		8,3	11,4	25,1	53,0	
2023		<u>14,4</u>	<u>27,3</u>	<u>44,3</u>	<u>63,0</u>	
		17,3	33,7	67,2	89,0	
Середні багаторічні значення		<u>9,2</u>	<u>18,5</u>	<u>40,4</u>	<u>82,0</u>	
		17,1	33,2	62,5	103,0	

* в чисельнику – запаси вологи перед сівбою;

в знаменнику – запаси вологи на час припинення вегетації;

В кінці першої декади жовтня запаси під посівами озимої пшениці, вирощеної по чорному пару, становили 33,0 мм, що перевищувало середньобагаторічний показник на 7,0 мм. У посівах після соняшника та

гороху запаси вологи в орному шарі становили 26,0–30,0 мм, що також перевищувало багаторічну норму на 6,0–10,0 мм. Цей рівень вологозабезпеченості створював сприятливі умови для активного росту та розвитку рослин на початкових етапах їхньої вегетації.

Упродовж другої та третьої декад жовтня середня температура повітря становила 12,4 °С та 10,1 °С відповідно, що на 3,8 °С та 4,6 °С перевищувало середньобагаторічні значення. За цей період випало 37,1 мм опадів, що значно перевищувало багаторічну норму, яка складає 21,0 мм. Високий рівень температур та зволоження сприяв активному росту рослин, хоча підвищені температури могли частково сповільнити процес загартовування рослин перед зимовими умовами.

У жовтні середня температура повітря склала 12,4 °С, перевищуючи багаторічну норму на 4,3 °С. Загальна кількість опадів за місяць досягла 52,4 мм, що суттєво перевищило багаторічну норму у 29,0 мм. Подібний температурно-вологісний режим сприяв інтенсивному росту та розвитку озимої пшениці, забезпечуючи необхідні умови для накопичення біомаси, хоча аномально тепла погода могла негативно позначитися на підготовці рослин до зимівлі.

У першу декаду листопада середня температура повітря досягла 7,6 °С, що перевищило багаторічну норму на 4,2 °С. За цей період кількість опадів склала 23,4 мм при нормі 11,0 мм, що свідчило про підвищений рівень зволоження ґрунту. Такі погодні умови сприяли продовженню росту і розвитку рослин, забезпечуючи їх достатньою кількістю вологи. Однак надмірно високі температури могли негативно вплинути на процеси загартовування рослин, що є важливим для їхньої зимостійкості.

Таким чином, у жовтні та на початку листопада 2023 року спостерігалися сприятливі для росту озимої пшениці умови з підвищеним рівнем зволоження та вищими за середньобагаторічні температурами. Це забезпечувало активний розвиток посівів, але могло викликати певні ризики, пов'язані із зимостійкістю рослин.

20 листопада через зниження температури повітря завершилася осіння вегетація озимих культур, що відбулося на 9 днів раніше середньобагаторічних строків. На момент завершення вегетації запаси продуктивної вологи під озимою пшеницею, вирощеною по чорному пару, становили 34,0 мм у орному шарі ґрунту та 156,0 мм у метровому шарі. Це було на 1,0 мм менше в орному шарі та на 8,0 мм більше в метровому шарі порівняно із середньобагаторічними показниками.

У другій і третій декадах листопада середня температура повітря становила відповідно 1,8 °С та 4,1 °С. У другій декаді температура була на 0,6 °С нижчою за середньобагаторічний рівень, тоді як у третій декаді вона перевищувала норму на 3,0 °С. За цей період випало лише 1,9 мм опадів, що значно менше багаторічної норми, яка складає 30,0 мм. Такий дефіцит зволоження вказує на обмежену кількість вологи, доступної для рослин.

Середня температура повітря за листопад склала 4,5 °С, перевищуючи багаторічний показник на 2,3 °С. Кількість опадів за місяць досягла 25,3 мм, що на 15,7 мм менше за норму в 41,0 мм. Це свідчить про нестачу атмосферної вологи, яка могла вплинути на розвиток рослин перед зимівлею.

Аналіз температурного режиму осені 2023 року показав, що сума ефективних температур (вище +5 °С), накопичених озимою пшеницею, перевищила багаторічні значення на 135 °С (табл. 11). Така ситуація продовжила період активного росту рослин у жовтні та листопаді, що могло позначитися на процесах загартування перед зимовими умовами.

У цілому, погодні умови осіннього періоду 2023 року, зокрема підвищена температура повітря та нерівномірний розподіл опадів, створили складні умови для розвитку озимих культур. З одного боку, теплий температурний фон стимулював активну вегетацію рослин, що могло сприяти їхньому накопиченню біомаси. З іншого боку, дефіцит опадів знижував рівень доступної ґрунтової вологи, що могло негативно вплинути на формування зимостійкості рослин. Такі умови могли стати критичним фактором для

готовності озимої пшениці до перезимівлі та її подальшого відновлення у весняний період.

Таблиця 4.3

Сума ефективних (вище +5°C) температур восени

Строк сівби	Сума ефективних (вище +5°C) температур повітря, °C					Тривалість осінньої вегетації, днів				
	2022 р.	2023 р.	норма	відхилення		2022 р.	2023 р.	норма	відхилення	
				2022 р.	2023 р.				2022 р.	2023 р.
	20.09	228	364	229	-1	135	47	52	61	-14

Тривалість осінньої вегетації озимої пшениці була на 9 днів коротшою за середньобогаторічну норму. Це пов'язано із завершенням активного росту рослин на початку листопада через зниження температури, що, з одного боку, обмежило накопичення ресурсів рослинами, а з іншого – могло позитивно вплинути на процеси загартування перед зимівлею.

На початку зимового періоду, у першій декаді грудня, спостерігалися незвично високі температури. Середня температура повітря за цей період становила +3,0 °C, що було на 3,9 °C вище за середньобогаторічний показник. За цей час випало 54,8 мм опадів, що суттєво перевищувало багаторічну норму (14,0 мм). Інтенсивні опади в умовах підвищеної температури могли сприяти вимиванню поживних речовин із верхніх шарів ґрунту, що вплинуло на їхню доступність для рослин.

Друга декада грудня ознаменувалася значним похолоданням. Середня температура повітря за цей період становила -7,4 °C, що було на 4,7 °C нижче середньобогаторічного значення. Протягом цієї декади опади не спостерігалися, що могло обмежити формування снігового покриву. Наприкінці декади на полях утворився тонкий шар снігу заввишки близько 1 см, що вперше за зиму забезпечило мінімальний захист рослин від морозів (табл. 12).

Зміна погодних умов у грудні – різке зниження температури після теплового початку місяця – могла створити стресові умови для рослин. Нерівномірність опадів і недостатній сніговий покрив на завершення декади

могли підвищити ризики вимерзання озимої пшениці в разі подальших сильних морозів.

Загалом погодні умови грудня 2023 року виявилися неоднорідними. Періоди високих температур із надмірною кількістю опадів змінилися на різке похолодання без суттєвого снігового покриву. Така мінливість могла вплинути на стан озимих культур, особливо на їхню зимостійкість, що потребуватиме додаткового моніторингу впродовж наступних фаз вегетації.

Загалом погодні умови календарної зими 2023/24 років виявилися сприятливими для озимих культур. Після зимівлі кількість загиблених та ушкоджених рослин була мінімальною і не перевищувала рівня природної зрідженості посівів, який спостерігається щороку. Навіть рослини з ранніх посівів, які переросли під час осінньої вегетації, втратили значну частину надземної маси, але зберегли життєздатність і відновили свій розвиток навесні.

У першій декаді березня спостерігалось поступове потепління. Середня температура повітря за декаду становила 0,6 °C, що було на 3,0 °C вище середньобаторічного показника. Опадів випало 23,1 мм, що значно перевищувало норму для цього періоду, яка становить 9,0 мм. Такі погодні умови сприяли поступовому пробудженню рослин.

У другій декаді березня середня температура повітря зросла до 2,3 °C, що на 2,3 °C перевищувало багаторічний показник для цього періоду. Кількість опадів за декаду склала 14,9 мм, що суттєво перевищувало норму в 8,0 мм. Такі погодні умови сприяли поступовій активізації ростових процесів у рослин. Водночас нерівномірний розподіл опадів створював певні складнощі у забезпеченні рівномірного зволоження ґрунту, що могло вплинути на однорідність розвитку посівів.

Третя декада березня виявилася прохолоднішою: середня температура повітря становила 0,7 °C, що було на 4,4 °C нижче середньобаторічного значення. Опадів за цей період випало 18,0 мм, що дещо перевищувало норму, яка становить 14,0 мм. Незважаючи на похолодання, наприкінці місяця

погодні умови стабілізувалися.

Остаточне відновлення весняної вегетації озимої пшениці відбулося 31 березня, що на 6 днів пізніше середньобогаторічних строків. Рослини розпочали активний ріст, закладаючи основи для формування майбутнього врожаю.

Середня температура повітря за березень склала 1,2 °С, що на 0,7 °С перевищувало середньобогаторічний показник. Опадів за місяць випало 56,0 мм, що значно перевищило норму, яка становить 31,0 мм (табл. 4.4). Такі погодні умови забезпечили достатнє зволоження ґрунту, сприятливе для подальшого росту та розвитку озимих культур навесні.

Таблиця 4.4

Гідротермічний режим весняно-літнього періоду

Місяць	Рік	Температура повітря, °С			Кількість опадів, мм		
		середня	норма	відхилення від норми	за місяць	норма	відхилення від норми
Березень	2023	0,2	0,6	-0,6	35,8	31,0	+4,6
	2024	1,3		+0,7	56,0		+25
Квітень	2023	13,6	9,2	+4,4	10,5	35,0	-24,5
	2024	11,5		+2,3	16,1		-18,9
Травень	2023	20,1	15,8	+4,3	54,0	50,0	+4,0
	2024	20,2		+4,5	17,7		-32,3
Червень	2023	21,9	19,1	+2,8	114,2	59,0	+55,2
	2024	21,9		+2,8	16,1		-42,9
Середня (сума) за період	2023	13,9	11,2	+2,7	214,5	175,0	+39,5
	2024	13,7		+2,5	195,9		+20,9

У березні 2023 року середня температура повітря становила 0,1 °С, що було на 0,6 °С нижче багаторічної норми. Кількість опадів за місяць склала 35,8 мм, перевищуючи норму на 4,8 мм. Натомість у 2024 році середня температура підвищилася до 1,4 °С (+0,7 °С від норми), а кількість опадів значно збільшилася – 56,0 мм, що на 25,0 мм більше середнього показника.

Квітень 2023 року характеризувався значним перевищенням температурної норми (+4,4 °С), середня температура склала 13,6 °С. Проте опадів було недостатньо – лише 10,5 мм, що на 24,5 мм менше норми. У квітні

2024 року середня температура була також вищою за норму (+2,3 °C) і становила 11,5 °C. Кількість опадів цього місяця дорівнювала 16,1 мм, що на 18,9 мм менше багаторічного середнього значення.

Травень 2023 року відзначився ще вищими температурами: середня температура повітря становила 20,1 °C, що на 4,3 °C перевищувало норму. Кількість опадів цього місяця була дещо вищою за норму – 54,0 мм (+4,0 мм). У травні 2024 року температура залишалася високою (20,2 °C, +4,5 °C від норми), проте опадів випало значно менше – лише 17,7 мм, що на 32,3 мм нижче багаторічного значення.

У червні 2023 року середня температура повітря досягала 21,9 °C, що на 2,8 °C перевищувало багаторічну норму. Кількість опадів у цьому місяці була значною і склала 114,2 мм, що на 55,2 мм більше від середнього багаторічного показника. У червні 2024 року середня температура залишалася стабільною на рівні 21,9 °C (+2,8 °C порівняно з нормою), а кількість опадів становила 16,1 мм, що перевищувало норму на 47,1 мм.

Узагальнюючи дані за весняно-літній період 2023 року, середня температура за цей час склала 13,9 °C, перевищивши багаторічну норму на 2,7 °C. Загальна кількість опадів становила 214,5 мм, що на 39,5 мм більше від багаторічного середнього показника. У 2024 році середня температура за цей період становила 13,7 °C, що на 2,5 °C перевищувало норму, а сума опадів досягла 195,9 мм, перевищуючи норму на 20,9 мм.

Урожайність зерна озимої пшениці є кінцевим результатом складного та тривалого процесу росту і розвитку рослин протягом усього онтогенезу, який починається з моменту появи сходів і завершується досягненням повної стиглості зерна. Цей показник визначається рівнем реалізації адаптивного та продуктивного потенціалів конкретного сорту пшениці. Формування цих потенціалів значною мірою залежить від взаємодії агротехнічних прийомів, таких як строки сівби, норми висіву, догляд за посівами, та від погодних умов, які складаються в період вегетації рослин.

Досягнення високих врожаїв озимої пшениці значною мірою залежить від

використання технологій вирощування, адаптованих до умов конкретної зони. Основними складовими такої технології є правильний вибір районованих сортів із високим потенціалом продуктивності, дотримання рекомендацій щодо вибору попередників, сівба в оптимальні строки з урахуванням місцевих кліматичних умов і застосування оптимальних норм висіву. Ці агротехнічні заходи спрямовані на створення умов, які сприяють гармонійному росту рослин, рівномірним сходом і формуванню потужної кореневої системи.

Ключовий вплив на продуктивність пшениці озимої також мають погодні умови, зокрема температурний режим, обсяг та рівномірність розподілу опадів, а також забезпечення ґрунту вологою. Наприклад, недостатня кількість продуктивної вологи в критичні фази розвитку рослин здатна значно обмежити потенціал культури. Водночас надмірна вологість або тривалі дощі під час наливу зерна можуть негативно позначитися на якості урожаю.

Сучасне аграрне виробництво вимагає впровадження інноваційних технологій, адаптованих до кліматичних змін. Зокрема, це передбачає використання сортів, стійких до посухи, застосування систем зрошення, вдосконалення методів обробітку ґрунту для збереження вологи, а також оптимізацію строків і норм внесення добрив. Ці заходи дозволяють мінімізувати негативний вплив стресових факторів і підвищити стійкість посівів.

Таким чином, отримання високих і стабільних урожаїв озимої пшениці можливе лише за комплексного підходу до технології вирощування. Цей підхід враховує особливості сорту, потреби рослин на різних етапах розвитку, вибір попередника та вплив кліматичних умов. Раціональне поєднання цих елементів сприяє повній реалізації потенціалу культури навіть за несприятливих агрокліматичних умов.

Процес формування елементів продуктивності рослин озимої пшениці, який відбувався під впливом комплексної взаємодії абіотичних і біотичних факторів у поєднанні з використаними агротехнічними прийомами, зумовив значну варіативність урожайності посівів у роки досліджень. Детальний аналіз впливу досліджуваних факторів дозволив виявити певні закономірності у формуванні

врожаю залежно від попередників, строків сівби та норм висіву (табл. 4.5).

У період 2023–2024 років найвищу урожайність озимої пшениці було зафіксовано на ділянках, де культура вирощувалася після чорного пару із нормою висіву 5,0 млн схожих зерен/га. Урожайність у цьому варіанті становила 4,23 т/га. Для непарового попередника, соняшника, найкращі результати були отримані за норми висіву 6,0 млн схожих зерен/га – урожайність досягала 3,67 т/га.

У середньому за два роки спостережень, незалежно від норми висіву, урожайність пшениці озимої після чорного пару значно перевищувала показники, отримані після соняшника. Для ділянок із чорним паром урожайність варіювала в межах 3,91–4,23 т/га залежно від строків сівби. Збільшення густоти посівів від 3,0 до 5,0 млн схожих зерен/га сприяло зростанню урожайності з 3,91 до 4,23 т/га. Водночас подальше збільшення густоти до 7,0 млн схожих зерен/га призводило до зниження урожайності до 4,09 т/га.

Ці результати підтверджують значну залежність урожайності пшениці озимої від поєднання агротехнічних прийомів, таких як вибір попередника, строки сівби та оптимальні норми висіву, а також від погодних умов упродовж вегетаційного періоду.

Таблиця 4.5

**Урожайність пшениці озимої (т/га),
2023-2024 рр.**

Норми висіву, млн.шт./га	Попередники	
	чорний пар	соняшник
3	3,91	3,27
4	4,08	3,46
5	4,23	3,52
6	4,13	3,67
7	4,09	3,51
НІР ₀₅ , т/га – А – 0,21-0,23; В – 0,16-0,22; АВ – 0,22-0,26		

Посіви озимої пшениці, розміщені після соняшника, демонстрували максимальну врожайність за норми висіву 6,0 млн схожих насінин/га. Відхилення від цієї оптимальної норми, як у бік зменшення, так і збільшення

густоти, призводило до зниження продуктивності. Зокрема, при нормі 6,0 млн схожих насінин/га врожайність досягала максимуму – 3,67 т/га. Підвищення густоти до 7,0 млн схожих насінин/га знижувало цей показник до 3,51 т/га, а при зменшенні норми висіву до 5,0–3,0 млн схожих насінин/га врожайність знижувалася до 3,52–3,27 т/га.

Детальний аналіз урожайності озимої пшениці за роками досліджень засвідчив, що найкращі результати були досягнуті у 2024 році. Це було обумовлено сприятливими погодними умовами, які забезпечили оптимальний розвиток рослин та формування зерна. Урожайність у цьому році значно перевищувала показники 2023 року, коли посушливі умови в період формування та наливу зерна обмежили потенціал культури.

Зниження врожайності у 2023 році, викликане нестачею вологи у критичні фази росту, наголошує на необхідності адаптації технології вирощування до мінливих кліматичних умов. Оптимізація агротехнічних заходів, таких як вибір попередників і коригування норм висіву, є ключем до забезпечення стабільної продуктивності культури навіть за несприятливих погодних умов.

Досліджувані агротехнічні прийоми вирощування озимої пшениці мали вагомий вплив на формування елементів структури врожаю, а також на загальну зернову продуктивність культури. Зокрема, вибір попередників, строки сівби, норми висіву насіння та інші технологічні аспекти визначали рівень забезпеченості рослин необхідними ресурсами на кожному етапі їхнього розвитку.

Крім того, вивчені прийоми дозволяли адаптувати вирощування озимої пшениці до змінних погодних умов, таких як посуха, температурні стреси або надмірна кількість опадів. Наприклад, посів після чорного пару забезпечував високий рівень продуктивної вологи у ґрунті, що позитивно впливало на формування основних елементів структури врожаю. Натомість посів після непарових попередників, таких як соняшник, вимагав вищої норми висіву для компенсації потенційно нижчої врожайності.

Загалом, ефективна взаємодія агротехнічних прийомів із сортовими особливостями пшениці озимої дозволила досягти не лише стабільної врожайності, але й покращити якість зерна. Це підкреслює значення системного підходу до агротехнологій, який враховує як внутрішні (сорт, структура врожаю), так і зовнішні (грунтово-кліматичні умови) фактори, що впливають на культуру.

Попередники та норми висіву значною мірою визначали формування елементів продуктивності озимої пшениці, зокрема кількість продуктивних стебел, які формувалися у рослин (табл. 4.6).

Рослини, висіяні після чорного пару, демонстрували вищий рівень продуктивного стеблостою порівняно з тими, що вирощувалися після соняшника. Це пояснюється кращими умовами вологості та наявністю поживних речовин у ґрунті, характерними для чорного пару. Такі умови забезпечували інтенсивний ріст і розвиток рослин, сприяючи формуванню більшої кількості продуктивних стебел.

У середньому за 2023–2024 роки найбільша кількість продуктивних стебел незалежно від попередника спостерігалася за норм висіву 6,0 та 7,0 млн схожих насінин/га. Для посівів після чорного пару цей показник складав 519,9–527,2 шт./м², тоді як для посівів після соняшника він становив 377,1–378,3 шт./м². Така суттєва різниця підкреслює критичне значення вибору попередника для досягнення високої продуктивності культури.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують, що оптимальне поєднання норм висіву та правильного попередника є ключовим чинником у формуванні елементів продуктивності озимої пшениці. Це безпосередньо впливає на рівень урожайності та забезпечує стабільність виробничих показників культури.

Таблиця 4.6

Формування продуктивного стеблостою (шт. /м²), 2023-2024 рр.

Норми висіву, млн. /га	Попередники	
	чорний пар	соняшник
3,0	466,9	310,7
4,0	491,3	340,2
5,0	516,0	356,4
6,0	519,9	377,2
7,0	527,2	378,3

Аналіз впливу попередників на формування продуктивного стеблостою озимої пшениці показав, що за всіх норм висіву рослини, вирощені після чорного пару, формували на 27–33% більше продуктивних стебел, ніж ті, що висівалися після соняшника. Це свідчить про значну перевагу чорного пару як попередника, що створює оптимальні умови для розвитку рослин і підвищення продуктивності посівів.

Процес формування врожайності в наших дослідженнях залежав від взаємодії ключових елементів продуктивності, зокрема густоти продуктивного стеблостою та продуктивності колосу. Однак детальний аналіз показав, що найбільший вплив на рівень врожайності мала саме продуктивність колосу, особливо маса зерна з одного колосу, яка виступала визначальним фактором.

Попередні дослідження, проведені Вибловим Б.Р. та Вибловою А.В., також підтверджують, що крупність зерна є одним із найважливіших елементів продуктивності пшениці, який безпосередньо визначає загальний рівень врожайності культури.

Експериментальні дані, отримані в ході наших досліджень, демонструють, що маса зерна з колосу значною мірою залежала від попередника та норми висіву насіння (табл. 4.7). Найвищі показники маси зерна з колосу були зафіксовані у рослин, вирощених після чорного пару: у середньому за 2023–2024 роки цей показник варіювався від 1,15 до 1,27 г

залежно від норми висіву. Для посівів після соняшника маса зерна з колосу була нижчою, коливаючись у межах від 0,99 до 1,13 г.

Таким чином, чорний пар створював більш сприятливі умови для формування крупнішого зерна, що підтверджує його ефективність як попередника. Натомість посіви після соняшника демонстрували зниження продуктивності, що вимагає адаптації норм висіву та додаткових агротехнічних заходів для досягнення стабільних показників урожайності.

Таблиця 4.7

Маса зерна з колосу (г), 2023-2024 рр.

Норми висіву, млн.шт/га	Попередники	
	пар чорний	соняшник
3	1,26	1,13
4	1,24	1,09
5	1,21	1,06
6	1,18	1,04
7	1,15	0,99

Дослідження маси зерна з колосу виявило, що найкращі результати були досягнуті у 2024 році. У цей рік сприятливі погодні умови під час наливу та дозрівання зерна створили оптимальні умови для формування його максимальної маси. Завдяки гармонійному поєднанню температурного режиму та достатнього рівня зволоження рослини змогли повністю реалізувати свій продуктивний потенціал.

На противагу цьому, у 2023 році через посушливі умови весняно-літнього періоду маса зерна була значно меншою. На ділянках, де пшениця озима вирощувалася після чорного пару, маса зерна з колосу становила від 1,00 до 1,21 г, тоді як після соняшника цей показник варіювався від 0,73 до 1,10 г. Отримані результати підкреслюють важливу роль зволоження та інших кліматичних факторів у формуванні продуктивності культури.

Норми висіву насіння також мали значний вплив на масу зерна з колосу. Було встановлено, що при загущенні посівів цей показник зменшувався. Для

чорного пару маса зерна з колосу знижувалася з 1,27 г за норми висіву 3,0 млн схожих насінин/га до 1,15 г при 7,0 млн схожих насінин/га. Подібна тенденція спостерігалася і після соняшника, де маса зерна зменшувалася з 1,13 г до 0,99 г за тих самих норм висіву.

Отже, правильне поєднання норми висіву та вибору попередника є ключовим чинником, що впливає на формування крупності зерна. Загущення посівів, особливо в умовах недостатнього зволоження, негативно позначається на масі зерна, що вимагає адаптації агротехнічних прийомів для забезпечення стабільної та високої врожайності культури.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним із ключових регіонів України, що спеціалізується на вирощуванні зернових культур, зокрема озимої пшениці, є Дніпропетровська область. Сільськогосподарські виробники цього регіону останніми роками зосереджують свої зусилля на збільшенні виробництва зерна не шляхом розширення посівних площ, а завдяки раціональному використанню земельних ресурсів, поліпшенню агротехнологій та впровадженню сучасних сортів.

Основними напрямками підвищення врожайності є внесення органічних і мінеральних добрив, покращення родючості ґрунтів, впровадження новітніх технологій, удосконалення сівозмін і підвищення культури землеробства. Ці заходи спрямовані на забезпечення сталого зростання врожайності, збільшення валових зборів сільськогосподарської продукції та підвищення загальної ефективності виробництва.

Ефективність будь-яких агротехнічних нововведень оцінюється за допомогою економічних показників, таких як приріст продукції та отриманий річний економічний ефект на одиницю площі або об'єкт впровадження. Економічна оцінка використання наукових розробок, нових технологій та агрозаходів базується на аналізі їхнього впливу на продуктивність і фінансові результати.

Методика оцінки економічної ефективності наукових досліджень і застосовуваних агротехнічних заходів має свої особливості залежно від специфіки галузі. У разі вирощування озимої пшениці економічна ефективність обчислюється як різниця між вартістю додатково отриманого врожаю та витратами на його збирання і транспортування.

Детальний аналіз економічної ефективності вирощування озимої пшениці наведено в таблиці 5.1. Вартість приросту врожаю розраховувалася з урахуванням середніх ринкових цін, тоді як витрати на збирання та транспортування визначалися за встановленими нормативами. Різниця між

вартістю додаткового врожаю та витратами на його обробку утворює додатковий чистий дохід з 1 га посівної площі.

Таким чином, раціональне використання ресурсів і впровадження сучасних технологій у виробництво озимої пшениці дозволяє підвищити її врожайність, збільшити економічну ефективність і забезпечити стабільний розвиток аграрного сектора регіону.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність пшениці озимої в залежності від вивчаємих факторів, (2023-2024 рр.)

Показники	Попередник*	
	чорний пар	соняшник
Урожайність, т/га	4,23	3,67
Ціна 1 т продукції, грн.	5000	5000
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	21150	18350
Виробничі витрати на 1 га, грн.	11236	11033
Собівартість (виробнича 1 т), грн.	2656,3	3006,3
Умовно чистий прибуток, грн.	9914	7317
Затрати праці на га, люд-год.	19,3	17,9
Затрати праці 1 т, люд-год.	4,56	4,88
Рівень рентабельності виробництва, %	88,2	66,3

* - норма висіву 5 млн.шт./га по паровому попереднику, 6 млн.шт./га по соняшнику.

Аналізуючи дані таблиці 5.1 можна зробити висновок, що кращим по економічним показникам виявився варіант де вирощували пшеницю озиму по попереднику чорний пар, його рівень рентабельності склав 88,2 % в порівнянні зі соняшником 66,3%. Умовно чистий прибуток теж вищий чорному пару і є на рівні 9914 грн/га (7317 грн/га - соняшник).

Тому господарству ми рекомендуємо вирощування пшениці озимої по паровому попереднику при нормі висіву 5 млн.шт./га, а по попереднику соняшник слід застосовувати норму висіву 6 млн.шт./га.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Рекомендації щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня охорони праці в господарстві доцільно впровадити низку заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників та поліпшення умов їхньої роботи. Зокрема, рекомендується:

1. Впровадження сучасних технічних засобів охорони праці

Розробити та встановити більш ефективні технічні засоби, такі як огороження рухомих частин машин, блокувальні пристрої, запобіжні механізми, системи сигналізації та засоби контролю небезпечних факторів. Це допоможе мінімізувати ризики отримання травм та забезпечити оперативне реагування на аварійні ситуації.

2. Модернізація вентиляційних систем

Розробити та встановити нові або реконструювати наявні вентиляційні системи для забезпечення ефективного видалення шкідливих газів, пилу та парів. Це дозволить підтримувати оптимальний рівень повітряного середовища, що знизить ризик розвитку професійних захворювань.

3. Зниження рівня шкідливих фізичних факторів

Здійснити конструктивні заходи, які дозволять знизити до регламентованих рівнів вплив шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань та інших несприятливих факторів. Це може включати встановлення шумопоглинаючих матеріалів, використання антивібраційних платформ і захисних екранів.

4. Усунення контакту з шкідливими речовинами

Організувати дистанційне керування обладнанням, впровадити герметичні системи обробки матеріалів та автоматизовані лінії для зменшення прямого контакту працівників із небезпечними речовинами. Це забезпечить не лише захист здоров'я працівників, але й підвищить ефективність роботи.

5. Покращення транспортування вантажів

Впровадити більш безпечні системи транспортування, такі як пневмотранспорт або конвеєрні системи, які дозволяють мінімізувати фізичне навантаження на працівників та ризики травмування під час переміщення матеріалів.

6. Реконструкція санітарно-побутових приміщень

Розширити та модернізувати санітарно-побутові приміщення, включаючи душові, передягальні та кімнати особистої гігієни. Обладнати їх сучасними засобами для забезпечення комфорту працівників, що сприятиме підвищенню рівня гігієни та зменшенню ризику професійних захворювань.

7. Підвищення обізнаності працівників у сфері охорони праці

Організувати регулярні навчання та тренінги для працівників, спрямовані на підвищення обізнаності про правила безпеки, використання засобів індивідуального захисту та реагування на надзвичайні ситуації. Це дозволить зменшити кількість порушень правил безпеки та підвищити відповідальність персоналу.

8. Моніторинг і аудит охорони праці

Запровадити систематичний моніторинг стану охорони праці з використанням сучасних програмних рішень для виявлення та усунення потенційних загроз на ранніх етапах. Регулярний аудит допоможе підтримувати високі стандарти безпеки.

Реалізація цих рекомендацій забезпечить суттєве покращення умов праці в господарстві, знизить рівень травматизму та професійних захворювань, підвищить продуктивність праці та створить більш комфортні та безпечні умови для персоналу. Це також сприятиме зміцненню репутації господарства як соціально відповідального роботодавця.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У середньому за 2023–2024 роки найвища кількість продуктивних стебел пшениці озимої спостерігалася при вирощуванні після чорного пару, де цей показник становив 519,9–527,2 шт./м². Після соняшника кількість продуктивних стебел була значно меншою – 377,1–378,3 шт./м², що підкреслює важливість вибору попередника для забезпечення максимальної продуктивності культури.

Норма висіву 6,0 млн схожих насінин/га забезпечила найкращу врожайність і максимальну масу зерна з колосу. Проте, із збільшенням норми висіву до 7,0 млн схожих насінин/га спостерігалось зниження маси зерна з колосу: на чорному парі з 1,27 г до 1,15 г, а після соняшника – з 1,13 г до 0,99 г. Аналогічно, зменшення норми висіву до 3,0 млн схожих насінин/га також призводило до зниження врожайності.

Максимальна врожайність пшениці озимої після чорного пару була досягнута за норми висіву 5,0 млн схожих насінин/га і становила 4,23 т/га. Після соняшника найвищу врожайність (3,67 т/га) забезпечила норма висіву 6,0 млн схожих насінин/га. Відхилення від цих оптимальних норм негативно впливало на продуктивність культури.

Вирощування пшениці озимої після чорного пару продемонструвало кращі економічні показники порівняно із соняшником. Рівень рентабельності за чорним паром склав 88,2%, тоді як після соняшника – 66,3%. Умовно чистий прибуток був вищим для чорного пару і становив 9914 грн/га, тоді як для соняшника – 7317 грн/га.

Рекомендації виробництву

Вирощування по чорному пару: Для досягнення максимального рівня врожайності та економічної ефективності рекомендується вирощувати пшеницю озиму після чорного пару із нормою висіву 5,0 млн схожих насінин/га. Це забезпечує оптимальну кількість продуктивних стебел, високу врожайність і значний рівень рентабельності.

Вирощування по соняшнику: У разі вирощування пшениці озимої після соняшника рекомендується застосовувати норму висіву 6,0 млн схожих насінин/га. Це дозволяє отримати максимальну врожайність у межах специфічних умов даного попередника.

Оптимізація агротехнічних прийомів: Для стабільного рівня продуктивності та рентабельності необхідно враховувати специфіку попередника, правильно підбирати норми висіву та оптимізувати систему удобрення. Це сприятиме збереженню родючості ґрунту і підвищенню економічної ефективності.

Застосування адаптивних технологій: Рекомендується активно впроваджувати адаптивні технології вирощування пшениці озимої, зокрема використання сортів із високим потенціалом продуктивності, що відповідають умовам регіону, та забезпечення належного рівня вологозабезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ

1. Базалій В. В. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування / В. В. Базалій, О. В. Ларченко, Ю. О. Лавриненко, Г. Г. Базалій // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 272-276.
2. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої / П. М. Василюк. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – С. 48-49.
3. Волкодав В. В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин / В. В. Волкодав, М. І. Кисіль, О. В. Захарчук // Економіка АПК. – 2006. – № 1. – С. 67-69.
4. Кочмаровський В. С. Як нам стабілізувати виробництво зерна / В. С. Кочмаровський // Насінництво. – 2010. – № 9. – С. 3-5.
5. Литвиненко В. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату / М. А. Литвиненко // Вісн. Білоцерк. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 52. – С. 18-25.
6. Моргун В. В. Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко // Фізіологія рослин в Україні за межі тисячоліття – 2001. – Т. 2. – С. 204-211.
7. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студ. вищ. навч. закл.] / М. Я. Молоцький, Л. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.
8. Уліч Л. І. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В. Семеніхін // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – № 1(7). – С. 106-114.
9. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія

- / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 276 с.
10. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.
 11. Вавилов М. І. Наукові основи селекції пшениці / М. І. Вавилов // Вибрані твори. – К. : Урожай, 1970. – С. 279-432.
 12. Захарук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна / О. Захарук // Зерно і хліб. – 2006. – № 1. – С. 8-9.
 13. Чайка В. Г. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. / В. Г. Чайка, В. В. Вешневський, С. М. Неменуца // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – Київ, 2012. – С. 283-285.
 14. Коваленко О. А. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України / О. А. Коваленко, М. М. Корхова // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. – К., 2012. – Київ, 2012. – С. 223-224.
 15. Коваленко О. А. Добір сортів пшениці м'якої озимої для вирощування в зоні Степу України. // О. А. Коваленко, М. М. Корхова. Зб. наук. пр. ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вип. 10 (50). – Вінниця, 2012. – С. 59-69.
 16. Моргун В. В. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці / В. В. Моргун, Є. В. Санін, В. В. Швартау. // вид. VII. – Київ, 2012. – 131 с.
 17. Гончарук В. Я. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік. / В. Я. Гончарук, М. І. Загинайло // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – 1 (7). – С. 44-49.
 18. Піпан Х. М. Селекція озимої пшениці в Україні: історія та здобутки:

- монографія / Х. М. Піпан; наук. ред. В. В. Шелепов. – К. : Нілан-ЛТД. – 2013. – 200 с.
19. Сапегін А. О. Сучасні шляхи селекції в УРСР / А. О. Сапегін // Вибрані праці. – К. : наукова думка, 1971. – С. 167-182.
20. Пшениця на Півдні / [Білик Д. П., Блінцов І. С., Ведута П. П. та ін.]; під ред. С. П. Вінницького. – Одеса : видав. Маяк, 1964. – 157 с.
21. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: [підр. для студентів ВНЗ III-IV р. акр.] / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.
22. Кириченко Ф. Г. Кращі сорти / Ф. Г. Кириченко // Пшениця на півдні. – Одеса: маяк, 1965. – 158 с.
23. Фізіологія рослин / [підр. для вузів III-IV рівня акр.] / М. М. Макрушин, Є. М. Макрушина, Н. В. Петерсон, М. М. Мельников / За ред. М. М. Макрушина. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 416 с.
24. Моргун В. В. Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу / В. В. Моргун. – Зерно і хліб. – 2013. – № 4. – С. 6-8.
25. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин. – Офіційний бюлетень. – Київ, 2003. – Т. 2 – Част. 3. – С. 191-204.
26. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України [монографія] / І. Т. Нетіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.
27. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса. – 2002. – Вип. 3. – С. 9-21.
28. Чайка В. Г. Підвищення ефективності зерновиробництва прискоренням темпів сортозаміни / В. Г. Чайка, С. М. Неменуша, М. О. Маматов // Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. – Одеса, 2011. – Вип. 17 (57). – С. 68-75.
29. Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових

- культур за агроекологічним принципом / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, А. А. Корчинський // Вісн. аграр. науки. – 2002. – № 4. – С. 26-28.
30. Уліч Л. І. Добір взаємодоповнюючих сортів пшениці м'якої озимої, попередників і строків сівби в південній частині правобережного Лісостепу / Уліч Л. І., Терещенко Ю. Ф. // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р.: дези доп. – 2012. – С. 274-275.
31. Шкуренко Л. В. Залежність ефективності виробництва пшениці озимої від ступеня інтенсивності сорту / Л. В. Шкуренко // Сортів. та охор. прав на сорти рослин. – 2012. – № 2. – С. 56-57.
32. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / [В. М. Ремесло., В. К. Блажевський, Ю. П. Шалін, І. І. Ковтун]. – К.: Урожай, 1977. – 69 с.
33. Василюк П. М. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої / П. М. Василюк, Л. І. Уліч, М. М. Корхова, Ю. Ф. Терещенко // Зб. наук. праць Уманського НУС. – 2012. – Ч. 1. (Агрономія), Вип. 80. – С. 15-21.
34. Хахула В. С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В. С. Хахула, Л. І. Уліч, О. Л. Уліч // Агробіологія. – 2013. – № 11. – С. 44-49.
35. Єремєєв І. М. Пшениця Українка / І. М. Єремєєв. – Х.: Радянський селянин, 1930. – 31 с.
36. Желязков О. І. Реакція різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого на умови вирощування в Північному Степу України / О. І. Желязков, В. І. Козечко // Наукові праці. Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. – Миколаїв. – Серія Екологія. – 2014. – Вип. 220. – Т. 232. – С. 75–78.
37. Желязков О. І. Особливості осінньої вегетації озимої пшениці залежно від попередників та строків сівби в зоні Присивашся / О. І. Желязков //

- Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2009. – № 37. – С. 64–68.
- 38.Петриченко В. Ф. Вологозабезпечення озимої пшениці: проблеми дефіциту і можливості технологій / В. Ф. Петриченко, О. І. Земляний // Агроном. – 2007. – №4 – С. 102–104.
- 39.Кудря С. І. Вологозабезпеченість і урожайність пшениці озимої залежно від попередника / С. І. Кудря, М. К. Клочко, Н. А. Кудря // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 11. – С. 23–26.
- 40.Лебідь Є. Структура посівних площ і сівозміни в умовах недостатнього зволоження / Є. Лебідь, П. Бойко // Пропозиція. – 2000. – № 7. – С. 38–40.
- 41.Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко [та ін.] // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – № 37. – С. 3–10.
- 42.Черенков А. В. Продуктивність пшениці озимої після ріпаку ярого в умовах північного Степу України / А. В. Черенков, В. І. Козечко, О. М. Козельський // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 3–8.
- 43.Маковецький В. М. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на забур'яненість посівів і продуктивність озимої пшениці / В. М. Маковецький, В. І. Печенюк // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. 15. – С. 66–68.
- 44.Черенков А. В. Оптимізація агротехнологічних та економічних аспектів застосування мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці в умовах північного Степу України / А. В. Черенков, М. М. Солодушко, В. С. Рибка [та ін.] // Эсклюзивные технологии. – 2012. – № 2 (17). – С. 10–13.
- 45.Солодушко М. М. Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці по соняшнику / М. М. Солодушко // Вісник Сумського національного аграрного університету : Агрономія і біологія. –

- Суми, 2009. – Вип. 11 (18). – С. 74–76.
46. Авраменко С. В. Спосіб підвищення урожайності озимих зернових культур після непарових попередників / С. В. Авраменко, М. Г. Цехмейструк // *Агроном.* – 2010. – № 4. – С. 42–43.
47. Серета І. І. Урожайність та економічна ефективність вирощування пшениці озимої по непарових попередниках / І. І. Серета // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 103–107.
48. Педаш О. О. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на продуктивність пшениці озимої по стерньовому попереднику / О. О. Педаш // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* – Дніпропетровськ, 2012. – №3. – С. 127–131.
49. Machado S. Tillage effects on water use and grain yield of winter wheat after peas predecessor in rotation / S. Machado, S. Petrie, K. Rhinhart [and others] // *Agron. J.* – 2008. – № 100. – P. 154–162.
50. Matsi T. Effects of Injected Liquid Cattle Manure on Growth and Yield of Winter Wheat and Soil Characteristics / T. Matsi, S. Anastasios, A. Lithourgidis, A. Gagianas [and others] // *Agron. J.* – 2003. – № 95. – P. 592–596.
51. Колпакова О. С. Озима пшениця в умовах Півдня. Вплив прийомів сортової агротехніки на врожайність / О. С. Колпакова // *Агроном.* – №1. – 2014. – С. 84–86.
52. Жемела Г. П. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, О. А. Кузнєцова // *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* – Полтава, 2012 – №3. – С. 23–25.
53. Гармашов В. В. Залежність від зимостійкості морфологічної пластичності сортів озимої пшениці / В. В. Гармашов // *Український ботанічний журнал* – 2003. – № 5. – С. 546–554.
54. Різник О. І. Зернові, зернобобові, круп'яні культури і кукурудза в

- агроекосистемах / О. І. Різник [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства. – К. : Урожай, 1994. – С. 41–54.
55. Сайко В. Ф. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна / В. Ф. Сайко [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства – К. : Урожай, 1994. – С. 101–120.
56. Черенков А. В. Сортові особливості пшениці озимої залежно від умов вирощування в зоні Степу / А. В. Черенков [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – 2013. – №5. – С. 43–47.
57. Кульбіда М. О. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових / М. О. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–5.