

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА РІВЕНЬ
ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЕРНА ТА НАСІННЯ
СУЧАСНИХ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Панченко Володимир Володимирович

Керівник: кандидат с.-г. наук, доцент
Бараболя Ольга Валеріївна

Рецензент: канд. с.-г. наук, доцент
Піщаленко Марина Анатоліївна

ПОЛТАВА 2024

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Виробництво пшениці завжди було однією з пріоритетних задач у сільському господарстві, що має стратегічне значення для держави. Це завдання безпосередньо пов'язане з розробкою нових інтенсивних сортів пшениці та удосконаленням методів їх вирощування в різних регіонах країни.

В умовах ринкових відносин в сільському господарстві стає ще важливішим застосування сучасних підходів для підвищення кількості та якості зерна пшениці. Зокрема, акцент ставиться на створення та впровадження інтенсивних і напівінтенсивних сортів, які володіють високим рівнем адаптивності та здатні ефективніше використовувати всі екологічні фактори.

Проте, на жаль, сучасні сорти пшениці не мають достатнього генетичного потенціалу для стійкості до несприятливих факторів, таких як погіршення погодних умов, шкідники та хвороби. Вони також не завжди відповідають вимогам до якості зерна для хлібопекарських і борошномельних потреб. Завдання селекціонерів полягає у постійному вдосконаленні генофонду пшениці, створенні нових сортів, які будуть краще адаптовані до місцевих умов і сприятимуть розвитку ресурсозберігаючих технологій.

Загальна ситуація в зерновій політиці України залишається складною через не зовсім виважені реформи на початку економічної перебудови. Однак останнім часом країна зробила значні кроки для створення високоякісних і перспективних сортів пшениці, що дозволяє стабілізувати ситуацію. Активно проводяться дослідження для підвищення якості і врожайності цієї культури.

Актуальність теми. Підвищення обсягів виробництва та якості зерна озимої пшениці є важливою проблемою для сільського господарства. У змінних агроекологічних умовах врожай цієї культури значною мірою залежить від застосовуваних технологій вирощування та рівня інтенсивності цих технологій. Особливу роль у цьому відіграють сорти пшениці, потенційна

продуктивність яких в степовій зоні поки що не досягає максимальних показників. Це пов'язано з недостатньо розробленими технологіями обробітку таких сортів з урахуванням специфічних екологічних умов регіону.

чималий науковий та практичний інтерес для цього регіону представляють дослідження, спрямовані на вивчення основних закономірностей формування врожаю та якості зерна сортів пшениці озимої.

Мета та завдання дослідження

Метою даного дослідження було вивчення різних сортів озимої пшениці з метою оцінки їх біокліматичного потенціалу для досягнення високої продуктивності в умовах посушливої степової зони України. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- Аналізувати фенологічні особливості росту та розвитку різних сортів озимої пшениці.
- Виявити закономірності формування сходів та виживання рослин озимої пшениці за умов теплої сухої осені та безсніжної зими, а також оптимізувати ці процеси.
- Визначити особливості формування елементів структури врожаю, оцінити його обсяг і якість зерна, щільність агроценозів та рівень забезпеченості рослин азотом.
- Оцінити економічну ефективність вирощування сортів озимої пшениці в умовах степової екологічної зони.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Створення сортів інтенсивного типу озимої пшениці протягом багатьох років ґрунтувалося на використанні сортового матеріалу екстенсивного типу, який характеризувався неоднорідним генетичним складом і включав різноманітні форми, стійкі до різних несприятливих факторів навколишнього середовища, таких як зимостійкість, посухостійкість та стійкість до інших негативних умов. З часом було зібрано багатий генофонд, на основі якого створено напівінтенсивні та інтенсивні сорти пшениці з високою врожайністю, морозостійкістю та карликовими ознаками.

Однак ще раніше в інших регіонах були розроблені сорти інтенсивного типу (Миронівська 808, Миронівська ювілейна 50) та напівінтенсивного типу (Миронівська напівінтенсивна). У останні роки група селекціонерів, використовуючи пластичність виду, створила нові сорти напівінтенсивного та інтенсивного типу з великою адаптивною здатністю до змінюваних умов середовища. Особливу увагу приділено стійкості сортів до хвороб і шкідників, зокрема груповій стійкості до різних захворювань.

Селекційна робота в цьому напрямку активно ведеться з середини 70-х років. Зокрема, були запропоновані сорти, що є донорами стійкості до певних видів грибкових хвороб. На основі їх генетичної плазми встановлено генетичний контроль стійкості пшениці до таких хвороб, як бура, жовта, лінійна і стеблова іржа.

Щорічно переглядається весь асортимент сортів, що включені до Реєстру сортів і гібридів України, а також тих, що запропоновані для впровадження. Незважаючи на велику підготовчу роботу, аналіз змін у сортовому складі за 45 років показує, що з понад 40 сортів, рекомендованих для виробництва, тільки 27% вирощувались більше 10 років, а 20% — менше п'яти років. Це свідчить про їх низьку адаптивність до змінюваних умов. Тому,

поряд із удосконаленням технології вирощування озимої пшениці, необхідно постійно працювати над покращенням її сортового складу.

Оцінка адаптивності сортів пшениці є важливим етапом, оскільки це дозволяє значно підвищити роль сортів у збільшенні врожайності. За останні 20-30 років на сортоділянках цей показник склав лише 31-58%. Інтенсивні сорти пшениці більш чутливі до екологічних умов і можуть втрачати свою продуктивність, якщо їх генетичний потенціал не відповідає основним біологічним вимогам та характеристикам місцевого середовища. В умовах несприятливої погоди ці сорти часто не можуть продемонструвати свою повну продуктивність і страждають від стресу.

Зважаючи на високу вимогливість сучасних сортів до умов вирощування, а також на їх індивідуальну чутливість до агротехнічних заходів, необхідно розробляти спеціалізовані агротехнічні методики для кожного сорту, з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Це дозволить максимально задовольнити потреби рослин у волозі та поживних елементах на ключових етапах їх росту і розвитку, а також захистити посіви від хвороб і шкідників, що в свою чергу допоможе реалізувати потенціал сортів на найвищому рівні.

Щодо проростання зерна озимої пшениці, воно відбувається за температури 1-2°C, а сходи з'являються при температурі 14-20°C. Для нормального проростання зерна необхідно, щоб його маса містила 50-56% води. Кушіння пшениці починається через 12-15 днів після появи сходів, і цей процес триває восени, з подальшим продовженням росту навесні.

Для нормального осіннього розвитку проростків потрібна температура 15-18°C. Якщо температура підвищується до 20°C або більше, або знижується до 2-3°C, це може гальмувати кушіння. Також недолік вологи та поживних речовин у ґрунті негативно впливає на кущистість. Вузол кушіння пшениці формується на глибині 2-3,8 см, причому його глибина залежить від освітленості, кількості посівного матеріалу та глибини загортання насіння. При оптимальних умовах вузол кушіння закладається глибше. Наприкінці

осінньої вегетації зазвичай формується 4-5 стебел, але як недостатня, так і надмірна кількість стебел може погіршити перезимівлю рослин. Після осінніх холодів кушіння поновлюється навесні, і на цей процес значно впливає вологість ґрунту.

Коренева система пшениці розвивається досить швидко. Восени основне коріння проникає на глибину 70-100 см, а корені, що утворюються в вузлах кушіння, заглиблюються на 45-60 см. Навесні з цих вузлів знову формуються нові корені, які в умовах чорноземів можуть досягати глибини 150-200 см. Основна маса коренів пшениці зосереджена в орному та підорному горизонтах ґрунту.

Восени та на початку зими, за температури 2-5°C, озима пшениця проходить стадію яровізації, що триває 30-35 днів. Якщо посіви проводяться занадто рано, стадія яровізації може завершитися ще восени, що часто призводить до зниження зимостійкості. У центральних регіонах відновлення вегетації пшениці навесні починається за температури 3-5°C. Фаза виходу в трубку відбувається через 40-60 днів після сходу снігу і відтавання ґрунту, або через 3-4 тижні після початку весняного росту. Період від виходу в трубку до колосіння, що триває 25-28 днів, потребує більш інтенсивного забезпечення рослин вологою та поживними елементами.

Цвітіння пшениці починається через 2-4 дні після колосіння та триває 5-7 днів. У теплу і суху погоду цей період скорочується до 3-5 днів, а в умовах холодної і дощової погоди він може затягнутися. Пшениця здебільшого самозапильна, але в умовах спеки може відбуватися і перехресне запилення. Формування, налив і дозрівання зерна займають близько 30 днів.

Вегетаційний період озимої пшениці, включаючи зимовий період, триває від 275 до 340 днів. Пшениця є рослиною довгого дня. Основними факторами, що визначають терміни та особливості проходження фаз розвитку, є біологічні характеристики сорту, вологість ґрунту та повітря, а також температура. В умовах посухи період формування, наливу та дозрівання зерна

скорочується до 20 днів, а в дощову та холодну погоду може затягуватися до 40 днів.

Озима пшениця є холодостійкою, але не морозостійкою культурою. Морозостійкість пшениці змінюється протягом зими. На початку зими добре загартована пшениця може витримати морози до 15-20°C без снігового покриву, а найбільш морозостійкі сорти — до 25°C. Однак в кінці зими рослини можуть постраждати від морозів навіть при температурі 5-10°C. Молоді рослини можуть загинути при незначних морозах, а різкі температурні коливання є особливо шкідливими для пшениці.

Пшениця здатна витримувати підвищену температуру, проте тривала спека, коли температура перевищує 40°C, в поєднанні з посухою, суттєво уповільнює процеси фотосинтезу та гальмує ріст рослин. Весняна посуха негативно позначається на кущінні та розвитку кореневої системи пшениці, а в періоди наливу та цвітіння вона може призвести до утворення пустозерних та дрібних зерен. Наявність вологи в ґрунті сприяє підвищеній жаростійкості рослин. За умови достатнього водопостачання пшениця здатна давати високі врожаї. Транспіраційний коефіцієнт пшениці складає 350-400, в умовах недостатнього зволоження цей показник знижується.

У зонах з обмеженим зволоженням важливу роль відіграє вологість ґрунту під час проростання насіння та осіннього кущіння. Найбільше води пшениця витрачає в період від виходу в трубку до колосіння — до 70% від загальної кількості води. Саме від забезпечення рослин вологою в цей період залежить кінцевий рівень врожайності.

Пшениця має високі вимоги до родючості ґрунту, найкращими для її вирощування є чорноземи та темно-каштанові ґрунти. За умови належного удобрення пшениця дає хороший врожай і на інших типах ґрунтів, таких як сіра лісова, дерновопідзолисті або сіроземи. При достатньому рівні фосфорно-калійних добрив пшениця розвиває потужну кореневу систему, накопичує більше цукрів, що покращує її загартування і здатність до перезимівлі. Навесні пшениця потребує значної кількості азоту, особливо на бідних ґрунтах.

Внесення азотних добрив на ранніх етапах весняного розвитку стимулює швидке відростання озимих, зменшує втрати рослин через зимову загибель і збільшує кількість продуктивних стебел. В період від виходу в трубку до колосіння важливо забезпечити пшеницю достатньою кількістю фосфору та калію. Надлишок азоту на цьому етапі може викликати вилягання рослин.

Інтенсивна технологія обробітку озимої пшениці передбачає збалансоване харчування посівів за допомогою правильно підібраних доз добрив, а також організацію хімічної та біологічної боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами. Крім того, важливим аспектом є посів високоврожайних сортів пшениці. Вплив на розмір листя пшениці також мають терміни посіву. У пшениці кожен наступний лист на пагоні зазвичай більший за попередній, і в оптимальних умовах найвищий лист є найбільшим. Проте за нестачі вологи в фазі стеблування верхнє листя може бути меншим за розміром.

Вибір оптимальних термінів для посіву озимої пшениці є ключовим фактором для формування ефективної асиміляційної поверхні та підвищення врожайності. Ці терміни залежать від температурних умов восени та навесні, характеру розподілу опадів, а також біологічних властивостей конкретних сортів. У різних регіонах, де вирощується озима пшениця, ці фактори можуть суттєво відрізнятися, що визначає необхідність коригування термінів посіву.

Щоб рослини встигли належно прорости і сформувати міцну кореневу систему до настання холодів, потрібно обирати терміни посіву з урахуванням кліматичних умов кожної зони. Ранній посів може призвести до переростання рослин, що збільшує ризик їх замерзання. Посів у оптимальні терміни дає змогу знищити сходи бур'янів, включаючи найбільш небезпечного — вівсюга, а насіння інших культур укладаються в прогрітий ґрунт. Це сприяє рівномірному сходженню рослин. Крім того, фази найбільшого водоспоживання, такі як вихід у трубку та колосіння, у таких посівів збігаються з піковими опадами, що позитивно впливає на урожайність.

За результатами численних досліджень, озимі сорти пшениці дають кращі врожаї, коли їх висівають на початку жовтня, за умови, що ґрунт достатньо зволожений, а температура сприяє нормальному проростанню насіння та початку кушіння. Терміни посіву мають суттєвий вплив на продуктивність колоса, оскільки визначають тривалість вегетаційного періоду, розподіл опадів і специфіку вирощування культури.

Вплив термінів посіву на врожайність та якість зерна пшениці активно вивчали вітчизняні та закордонні науковці. Всі вони дійшли висновку, що оптимальні терміни посіву, які враховують місцеві умови, сприяють отриманню високих урожаїв. Як правило, своєчасний посів забезпечує не лише високий врожай, а й гарну якість зерна.

Крім того, величина врожаю також залежить від норми висіву насіння, і правильний вибір цієї норми є однією з ключових умов для отримання високоякісного врожаю. Рішення щодо оптимальної густоти посіву повинно ґрунтуватися на таких факторах, як ґрунтово-кліматичні умови, біологічні характеристики сортів, а також на методах агротехніки, що застосовуються в конкретному регіоні (система удобрення, способи та глибина посіву, боротьба з бур'янами та хворобами).

Варіації норм висіву суттєво впливають на розвиток пшениці: на швидкість проходження міжфазних періодів, кушіння, висоту рослин, довжину колосу та кількість і масу зерен у колосі. Вірно визначена норма висіву є однією з основних умов досягнення високих урожаїв.

Зріджені посіви пшениці більш уразливі до бур'янів і шкідників, оскільки в таких посівах утворюється велика кількість пагонів кушіння, які використовують воду та поживні речовини, але не завжди дають нормальний колос і зерно. Водночас надмірно загущені посіви, особливо за вологої погоди, можуть зазнати значних пошкоджень від іржі та вилягання, а в умовах посухи — від нестачі вологи. Тому для отримання високого врожаю необхідно дотримуватися оптимальної густоти стояння рослин, що є важливим технологічним прийомом для забезпечення стабільного врожаю.

Враховуючи різноманітність ґрунтових і кліматичних умов, великі відмінності в агротехнічних практиках і кількість сортів пшениці, оптимальні норми висіву для різних зон можуть значно відрізнятись. Густота стояння рослин має велике значення для співвідношення між розвитком надземних і підземних органів пшениці. На початкових етапах розвитку коренева система розвивається більш інтенсивно, що дозволяє рослинам забезпечити своє зростання. Це пояснює підвищену чутливість пшениці до дефіциту вологи в ранніх фазах вегетації.

При оптимальній густоті посіву, хорошому зволоженні та достатньому забезпеченні поживними речовинами в ґрунті відбувається більш інтенсивний розвиток надземних органів, ніж кореневої системи. Це свідчить про пристосувальну здатність пшениці: коли умови для росту сприятливі, органи, відповідальні за поглинання води та поживних елементів, ефективніше виконують свої функції, що дозволяє рослині більше концентрувати ресурси на формуванні надземних частин.

При визначенні норми висіву важливо враховувати здатність різних сортів до кушіння. Сорти, які характеризуються сильною кущистістю, менш чутливі до змін норм висіву, на відміну від сортів з менш вираженим кушінням. Одним з ключових аспектів є правильне диференціювання норм висіву залежно від родючості ґрунту, типу сорту, рівня засміченості та методів висіву. Біологічні особливості пшениці також відіграють важливу роль у цьому процесі. У межах однієї області може бути рекомендовано висівати кілька сортів, що різняться за рядом характеристик, таких як розмір насіння, здатність до кушіння, стійкість до вилягання та шкідників, і, очевидно, ці сорти по-різному реагуватимуть на варіації норм висіву.

Визначення оптимальних норм висіву, обґрунтованих науковими дослідженнями, має велике практичне значення, особливо при вирощуванні сортів інтенсивного типу та застосуванні мінеральних добрив. Важливим фактором є кількість пророслих зерен на гектар, оскільки це безпосередньо впливає на густоту посівів і кількість стебел на одиниці площі. Визначення

правильної норми висіву є важливим кроком для досягнення високої продуктивності посівів.

Дослідження показали, що при збільшенні норми висіву з 3 до 5 мільйонів схожих зерен на гектар спостерігається зростання врожайності пшениці, після чого вона починає знижуватися. Зменшення норми висіву до 2 мільйонів зерен на гектар призводить до зниження врожаю на 0,5 центнера на гектар, а збільшення до 6 мільйонів зерен на гектар може знизити врожайність на 10-22% порівняно з оптимальними нормами 4-5 мільйонів зерен на гектар. Водночас, згідно з дослідженнями Кумахова, коливання норм висіву в межах 2-2,5 та 5-5,5 мільйонів схожих зерен на гектар не суттєво впливають на врожай. Це пояснюється тим, що при збільшенні густоти посіву зниження продуктивності колосу компенсується збільшенням кількості рослин, і тому загальна врожайність залишатиметься майже незмінною.

Отже, вивчення кількісних і якісних характеристик зерна має здійснюватися в контексті умов зростання культури. З початку минулого століття і до теперішнього часу багато дослідників пов'язували зональні характеристики якості пшениці з географічним розташуванням регіонів або з кліматичними умовами, в яких проводилися спостереження. Це дозволяє виявити залежність якості зерна від конкретних природних факторів, що характерні для тієї чи іншої місцевості.

Значна кількість вчених пояснює зменшення вмісту білка в зерні пшениці при підвищенні вологості ґрунту зниженням концентрації ґрунтового розчину. З іншого боку, підвищення осмотичного тиску ґрунтового розчину сприяє збільшенню білковості зерна. З підвищенням вологості сповільнюється процес поглинання азоту рослиною, що веде до зниження вмісту білка в насінні та збільшення кількості крохмалю. Крім того, високий осмотичний тиск у ґрунті може викликати фізіологічну сухість, що порушує водний режим рослини і збільшує концентрацію азоту в зерні.

Підвищена температура ґрунту стимулює не лише зростання рослин, а й підвищення врожайності та білковості зерна. Водночас спостерігається

зниження рівня небілкового азоту. Це відбувається через прискорене накопичення азоту і вуглеводів, що є результатом посилення енергетичних процесів у рослині. Крім того, висока температура активізує процеси нітрифікації в ґрунті, що також збільшує його вміст азоту, сприяючи підвищенню білковості зерна.

Особливо важливими для якості пшениці є останні два тижні перед збором врожаю. Якість клейковини залежить від кількості опадів та кількості сонячних днів у цей період, а величина зернівки – від максимальної температури повітря. Згідно з результатами досліджень П.Е. Суднова, зміна білковості зерна пшениці залежно від зональних умов обробітку дозволила створити карту для визначення регіонів, де вирощуються сильні сорти пшениці. Раніше існували карти, що базувались на географічних даних про посіви, але вони не повною мірою відображали вміст білка в зерні в ключових регіонах виробництва пшениці.

Харчова промисловість і міжнародний ринок хлібопродуктів висувають високі вимоги до якості озимої пшениці. Для борошномелів критично важливо, щоб зерно було однорідним, оскільки різноманітність за кольором, розміром, формою чи склоподібністю ускладнює процес помолу, знижує вихід борошна та погіршує його якісні характеристики. Пекарів, в свою чергу, цікавить в основному кількість і якість клейковини. Одним з основних показників якості пшеничного зерна є вміст білка, оскільки чим більше білка містить зерно, тим вище його харчова цінність. Від кількості білка залежить і вміст клейковини, яка є водорозчинним білковим компонентом пшениці. На хлібоприймальних пунктах зазвичай вимірюють не сам вміст білка, а рівень сирої клейковини.

Для збільшення виробництва зерна та підвищення стабільності зернової галузі основна увага спрямована на використання сучасних інтенсивних сортів пшениці з розробленою сортовою агротехнікою. Важливим є впровадження ґрунтозахисних, водо- та енергозберігаючих технологій, а також науково обґрунтованих сівозмін і інтегрованих систем захисту рослин. Зокрема,

скорочення часу на впровадження нових сортів та поліпшення генетичних властивостей насіння є важливими напрямками. Окрім впровадження високопродуктивних сортів, необхідно оптимально використовувати кліматичні ресурси кожної зони, застосовувати агротехнічні методи для поліпшення хімічного складу зерна і впроваджувати сучасні методи організації збирання та заготівлі врожаю.

РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета та завдання дослідження. Метою проведеного дослідження було вивчення різних сортів озимої пшениці з метою оцінки їх біокліматичного потенціалу в умовах лісостепової зони. Завданням дослідження було:

- Аналіз фенологічних особливостей росту та розвитку різних сортів озимої пшениці;
- Виявлення закономірностей появи сходів і виживаності рослин у умовах теплої сухої осені та безсніжної зими, а також оптимізація цих процесів;
- Визначення закономірностей формування елементів структури врожаю, оцінка його величини та якості зерна, щільності агроценозів і забезпеченості азотом;
- Оцінка економічної ефективності вирощування сортів озимої пшениці в умовах степової екологічної зони.

Об'єкт дослідження: озима пшениця, строки сівби, норма висіву, продуктивність, а також варіація економічної ефективності.

Умови проведення досліджень

Дослідна частина кваліфікаційної роботи проводилась на базі господарства в Полтавській області.

Лісостепова зона цього підприємства характеризується дефіцитом вологи. Річна кількість опадів у регіоні коливається між 385 і 435 мм, а період вегетації становить від 240 до 357 мм, що визначає цю зону як зону недостатнього зволоження. Клімат цієї території відноситься до помірно-континентального типу з характерним тепловим режимом.

Амплітуда коливань середньодобових температур варіюється в межах від 27,3 до 38,4 °С, а середньорічна температура повітря становить 9,6-9,8 °С. У другій декаді квітня зазвичай припиняються весняні заморозки. Відносна

вологість повітря в липні та серпні знижується до 35-40%, у роки спостережень цей показник коливався в межах 73-79%. Осінь є порівняно сухою, теплою та тривалою. Вегетаційний період триває 190-192 дні (з квітня по жовтень). Сума ефективних температур упродовж активної вегетації досягає 3200-3600 °С. Загалом, при достатньому рівні зволоження, клімат цієї зони є сприятливим для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур. Однак серед недоліків клімату степової зони варто відзначити часті посухи та суховії, особливо у червні-серпні.

Протягом періоду досліджень погодні умови, незважаючи на значні коливання, загалом залишались типовими для цієї зони. Динаміка змін кількості опадів була менш стабільною. Погодні умови в різні роки досліджень відрізнялися між собою, а також відрізнялись від середніх багаторічних даних щодо температурного режиму та кількості опадів.

Осінь 2024 року розпочалась 6 жовтня, що на 5-10 днів пізніше звичних термінів. Згідно з температурним режимом, осінь була теплою з переважанням позитивних відхилень. У деякі дні максимальна температура повітря досягала 37 °С. Перехід середньодобової температури через +5 °С відбувся з 8 по 18 листопада, що було близьким до середньорічних термінів. Опади осіннього періоду випадали нерівномірно, і в основному осінь була сухою. Суттєві опади зафіксовані лише в першій та другій декадах листопада. Погодні умови для сівби озимих культур восени 2024 року були несприятливими. Тривала та інтенсивна літньо-осіння посуха спричинила сильне висушення ґрунту. На момент настання оптимальних термінів для сівби озимих культур вологозапаси орного шару в більшості північних районів були мінімальними. Через нестачу вологи осіння вегетація озимини розвивалась повільно на початковому етапі.

Сходи на частинах полів з'явилися зріджено та з великим запізненням. Лише на початку листопада, після сильних опадів, умови для зволоження ґрунту покращились, але позитивних температур було недостатньо для активної вегетації. В середині листопада активне зростання озимих

припинилося, хоча вдень вони ще слабо вегетували. Зима настала 28 листопада і тривала 45-60 днів у північній частині регіону. Зимовий період характеризувався теплом, відсутністю стійкого снігового покриву та мінімальним промерзанням ґрунту. Абсолютний мінімум температури на глибині вузла кушіння в грудні-лютому становив -3, -8 °С, що не становило загрози для озимини. Зимовий спокій рослин був стійким. Весна почалась 7 лютого, і з підвищенням температури вегетація стала більш активною. Перехід температури через +5 °С відбувся 1 березня, що на 20 днів раніше звичних термінів. У першій декаді квітня відбулись заморозки, які завдали шкоди посівам. Умови ранньої весни сприяли покращенню стану озимини, укоріненню та продовженню кушіння. Підвищена температура прискорила розвиток посівів, до колосіння вони на 7-15 днів випереджали середні багаторічні терміни. Наприкінці березня - на початку квітня більшість озимих увійшли в трубку. Агрометеоумови під час закладки колоса були сприятливими. Посушливий період у квітні знизив вологозапаси в ґрунті, особливо в поверхневих шарах, але їх було достатньо для формування врожаю. В середині травня колосіння на більшості посівів відбулося, а вологозапаси до цього часу складали 80-100 мм.

Умови для формування врожаю озимої пшениці в цілому були задовільними. Навесні спостерігалися пізні заморозки, а влітку мали місце кілька періодів посухи та суховіїв, що негативно вплинуло на формування врожаю. Як результат, отримано середній урожай.

Дощі, що випали в третій декаді жовтня, покращили вологозабезпечення ґрунту. З пониженням температури до негативних значень 24-25 листопада вегетація озимих культур припинилася. Агрометеоумови для перезимівлі були сприятливими. У найхолодніші дні січня мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння не опустилася нижче -1, -6 °С, що не створювало загрози для перезимівлі рослин.

Відновлення вегетації відбулося в другій декаді березня, коли температура досягала 8-10 °С. Надзвичайно тепла погода в першій декаді

квітня сприяла прискореному розвитку озимих культур. Вже на 1-2 тижні раніше за звичні терміни спостерігався вихід рослин у трубку, коли їх висота коливалася від 15 до 30 см. Агрометеоумови для активізації озимини та продовження формування колоса були задовільними. Вологозапаси в орному шарі ґрунту становили 25-45 мм, що було достатньо для гарного закладення колоса. Вологозапаси в метровому шарі залишалися хорошими – 145-175 мм.

Зима відзначалася переважанням позитивних температур, відсутністю сталого снігового покриву та незначним промерзанням ґрунту. Температури на глибині залягання вузла кушіння не досягли критичних рівнів. Вегетація озимих культур не припинилася. У грудні та січні спостерігався значний дефіцит опадів.

Рясні опади лютого сприяли поповненню запасів вологи в ґрунті, що позитивно позначилося на стані озимої пшениці. Погодні умови ранньовесняного періоду були сприятливими для розвитку озимих культур. Стійке відновлення вегетації розпочалося в кінці лютого — на початку березня.

Весна відзначалася аномальним теплом у березні, що стимулювало активне відновлення вегетації та прискорення росту озимих. Квітень та травень також були теплими, з опадами, що створювало оптимальні умови для розвитку озимини.

Налив зерна почався в першій декаді червня. Нестабільна погода з дощами уповільнювала дозрівання озимих. Повне досягання зерна відбулося в кінці червня — на початку липня.

Ґрунтові умови господарства представлені переважно чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими на лесі, які є типовими для північного Степу України.

Морфологічні характеристики ґрунту такі: глибина гумусового шару складає 40 см, а орний шар досягає глибини 26–28 см. Орний шар має темно-сірий колір, дрібнопилувато-грудкувату структуру та середньосуглинкову

текстуру. Сума водостійких часток в орному та підорному шарах коливається в межах 42–52 %, а в підорному — 56–66 %.

Ступінь гуміфікації органічних речовин є досить високим, з вмістом гумусу в орному та підорному шарах від 3,4 до 4,0 %. Основні поглинуті елементи в орному та підорному шарах включають кальцій (27,3–30,1 мг-екв на 100 г ґрунту) та магній (4,2–5,2 мг-екв на 100 г ґрунту). Білозірка знаходиться на глибині 82–87 см. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, з тенденцією до слабкого лужного середовища в нижніх шарах. Гідролітична кислотність становить 1,43 мг-екв на 100 г ґрунту, а насиченість ґрунтового вбирного комплексу катіонами — 93 %.

Агрохімічні показники чорноземів сильно варіюють залежно від гранулометричного складу, вмісту гумусу, агротехнічних заходів та інших факторів. Вміст загального азоту в орному шарі становить 0,24–0,25 %, фосфору — 0,11–0,13 %, калію — 2,21–2,32 %. Кількість рухомих форм фосфору дорівнює 5,0–5,5 мг на 100 г ґрунту, рухомого калію — 11 мг на 100 г ґрунту (за методом Ф.В. Чірікова), а азоту — 3,2–3,5 мг на 100 г ґрунту.

Дослідження, спрямовані на вдосконалення елементів технології обробітку озимої пшениці, проводились на території виробничого господарства в період з 2023 по 2024 роки. Озима пшениця була попередником в даному досліді. Розташування дослідних ділянок та варіантів було систематизованим, з трирічною повторністю. Загальна площа кожної ділянки становила 0,5 га, а облікова площа також була 0,5 га. Схема проведення дослідів наведена в таблиці 3.1:

Розташування ділянок у досліді було систематичним, в один ярус, з трьома повтореннями.

Протягом досліджуваних років сівба здійснювалася після попередника — гороху. Фенологічні спостереження проводились у всіх варіантах дослідів на двох несуміжних повтореннях згідно з методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

У процесі спостережень фіксували настання таких фаз розвитку рослин: сходи, початок кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння, а також різні стадії стиглості зерна — молочна, воскова, повна. Окрім того, визначали дати припинення вегетації восени та її відновлення навесні. Фази рослин визначали візуально, при цьому початком фази вважали момент, коли її вступали щонайменше 10-15 % рослин, а завершенням — коли фаза охоплювала 75 % рослин.

Облік густоти стояння проводили на спеціально виділених майданчиках двох несуміжних повторень, як після появи сходів, так і перед збиранням. Площа кожної облікової ділянки становила 1 м². Вологість ґрунту визначали ваговим методом.

Для дослідження формування врожаю озимої пшениці за фазами вегетації вивчали динаміку приросту сухої маси. Для цього на типових ділянках двох несуміжних повторень виділяли майданчики площею 1 м², з яких виривали рослини з корінням, етикетували їх та зважували. У зразках до відділення коренів визначали кущистість і площу листової поверхні. В лабораторії коріння обрізали, а решту рослин зважували. Для отримання сухої маси проби сушили в сушильній шафі при температурі 105°C до стабільної маси.

Знаючи початкову вологу маси і відсоток усушки, розраховували масу сухої речовини на гектарі. Площа листя оцінювалась розрахунковим методом, що базується на вимірюванні простих геометричних фігур з введенням поправного коефіцієнта, який коригує відхилення форми листа від простої геометричної фігури (для озимої пшениці коефіцієнт складає 0,67). Снопі для лабораторного аналізу відбирались за день до початку збирання з визначених ділянок.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Агротехнічні заходи в дослідженні

Основну обробку ґрунту після попередніх культур проводили за технологією напівпару, відповідно до вимог досліджуваної методики. Оранку здійснювали на глибину 20-22 см, після чого ґрунт додатково обробляли за допомогою БДТ-7 до дрібнокомкуватого стану. Культивації виконували в міру появи бур'янів.

Мінеральні добрива, зокрема аміачну селітру, амофос і азофоску, вносили під основну обробку ґрунту та безпосередньо при сівбі відповідно до схем досліду. Добрива закладали в ґрунт культиватором на глибину 5-6 см.

Для профілактики захворювань насіння обробляли протруйником Максим у дозі 1,5 л/т перед сівбою. Час сівби був одним з об'єктів дослідження. Насіння висівали за допомогою сівалки СЗ-3,6 з нормою висіву, яка відповідала дослідницькій схемі, на глибину 5-6 см. Після сівби проводили коткування гладкими катками для покращення контакту насіння з ґрунтом.

Боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами здійснювалася згідно з рівнем зараженості посівів, з використанням препаратів, рекомендованих для широкого застосування. Для знищення дводольних бур'янів на етапі кушіння озимої пшениці використовували гербіцид «Ковбой» у дозі 150 г/га. Обробку проти шкідників проводили при досягненні порогу шкідливості. Для боротьби з личинками клопа шкідливої черепашки на етапі формування зерна застосовували обробку препаратом «Децис» в дозі 0,25 л/га.

Під час вегетації, у фазах «вихід у трубку» та «колосіння», здійснювали обробку від бурї іржі та септоріозу фунгіцидом «Тілт» у дозі 0,5 кг/га.

Збирання врожаю проводили при досягненні повної стиглості зерна за допомогою комбайна «ДжонДір» методом прямого комбайнування.

Фенологічні особливості розвитку рослин

Фенологічні спостереження мають велике практичне значення, оскільки дозволяють визначити оптимальний час для виконання окремих агротехнічних операцій на основі фази розвитку рослин. Протягом тривалого часу фенологічні фази використовувалися як основний метод біологічного контролю за станом посівів і визначення необхідності застосування тих чи інших заходів догляду за культурами.

Проте фенологічні фази не дають повної картини щодо морфофізіологічних процесів, що відбуваються в рослинах на різних етапах їхнього розвитку. Це ускладнює точне управління формуванням окремих елементів врожаю та, в цілому, прогнозування величини врожайності культур.

З метою підвищення точності управління агротехнічними заходами поряд з фенологічними спостереженнями застосовують також біологічний контроль, який дозволяє більш точно визначати час формування конкретних органів рослин. Цей метод ґрунтується на спостереженнях за 12 етапами органогенезу у вищих рослин, кожен з яких відзначається розвитком певних органів.

Взаємодія рослин пшениці з екологічними факторами та їх вплив на ріст і розвиток

Реакція рослин пшениці на екологічні умови довкілля залежить від специфічних, видових і сортових відмінностей, що проявляються в особливостях росту та розвитку. Кожна фаза розвитку рослини вимагає певних оптимальних умов, зокрема, щодо вологості ґрунту, температурного режиму та живлення. Потреби в цих факторах варіюються не лише між різними видами рослин, але й серед сортів однієї й тієї ж культури.

Для успішного набухання та проростання насіння озимої пшениці в умовах Степу ґрунт має містити 47-48% води від маси насіння. Найбільш сприятливою температурою для цього процесу є діапазон від 10 до 21 °С. Оптимальні умови для розвитку кореневої системи включають таку тривалість осінньої вегетації, щоб вона тривала 45-60 днів. Сукупна кількість позитивних

температур від посіву до стійкого переходу через $+5^{\circ}\text{C}$ повинна становити не менше $450\text{-}500^{\circ}\text{C}$. За цих умов рослина має можливість сформувати 3-4 пагони.

Схожість, виживання та зростання сходів

Зимостійкість є одним з ключових факторів, що визначають виживання рослин, появу сходів та їх густоту. Згодом ці показники, у свою чергу, впливають на кінцеву врожайність сорту, оскільки густина стояння продуктивних стебел на одиницю площі є важливим елементом формування врожаю. Для підприємства важливим є вегетаційний період, що дозволяє пшениці зменшити залежність від ґрунтової та повітряної посухи, які часто спостерігаються в кінці травня – червні. Озимі культури краще використовують вологу, що накопичується в зимовий період та в період ранніх сівб.

Вплив строків посіву на сходи озимої пшениці

При пізніших термінах посіву (з 30 вересня по 5 жовтня) сходи з'являлися через 20-21 день після посіву. Це явище можна пояснити значним уповільненням біохімічних процесів у насінні через недостатню температуру, яка супроводжувалася нічними заморозками в цей період. Затримка в схожості насіння, посіяного пізніше, порівняно з ранніми і середніми термінами, складала 5-6 днів.

Ці відмінності в термінах появи сходів і їх кількості пов'язані з тим, що важливими факторами, які впливають на проростання насіння та дружність сходів, є вологість ґрунту та температура. Варіації цих умов у осінній період можуть значно впливати на рівень схожості, що підтверджується результатами різних років. Найбільша та найбільш дружна схожість насіння спостерігалася при посіві з 20 по 25 вересня, коли кількість сходів у всіх досліджених сортах була максимальною (табл. 4.1). Тобто, цей термін є найбільш оптимальним для посіву в умовах степової зони, оскільки він забезпечує найбільш сприятливі умови для вологозабезпеченості ґрунту та температурного режиму в осінній період.

Таблиця 3.1. Вплив строків посіву на польову схожість насіння сортів озимої пшениці (2023-2024 роки)

№	Показники	Терміни посіву
		насіння 10-15 вересня
1	Подолянка (стандарт)	
	Кількість висіяного насіння, шт./м ²	500
	Кількість сходів, шт./м ²	390
	Польова схожість, %	78,0
	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8
2	Житниця одеська	
	Кількість висіяного насіння, шт./м ²	500
	Кількість сходів, шт./м ²	384
	Польова схожість, %	76,8
	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8
3	Смуглянка	
	Кількість висіяного насіння, шт./м ²	500
	Кількість сходів, шт./м ²	384
	Польова схожість, %	76,8
	Стан рослин у період осіннього кущіння (в бал.)	4,8

Значний вплив на кількість сходів має також норма висіву насіння. Найбільша кількість сходів була зафіксована в варіанті з нормою висіву 5,0 млн. насінин на гектар (табл. 4.2). Різниця в кількості рослин між варіантами з різними нормами висіву підтверджує важливість цього параметра для отримання оптимальних сходів.

Різниця в кількості рослин між варіантами з нормою висіву 4,5 млн. шт./га та 5,0 млн. шт./га склала в середньому 35,8 рослин, що становить 7,2%. Водночас відмінність у кількості сходів між оптимальним варіантом (5,0 млн. шт./га) і варіантом з висівом 5,5 млн. шт./га склала в середньому 7,27 рослин, або 1,5%.

Терміни посіву значно впливали на загальний стан рослин. При ранньому посіві сходи з'являються раніше, що дає можливість рослинам розвиватися інтенсивніше до настання осінніх заморозків. Тому сходи, посіяні на початку сезону, мали найкращі умови для росту та розвитку і демонстрували високі показники загального стану (в середньому 4,8 бали). У свою чергу, сходи, що з'являлися при пізніших термінах посіву, в умовах знижених температур пізньої осені розвивалися повільніше, що відображалось на їх стані (в середньому 4,4 бали)

Таблиця 3.2. Вплив строків сівби та норм висіву на виживаність сходів сортів озимої пшениці в середньому за роки досліджень

№	Показники		Терміни посіву:	Норма висіву (млн. шт./га):
			10-15 вересня	20-25 вересня
			4,5	5,0
1	Сорт – Подолянка (стандарт)			
	Кількість рослин восени (шт./м ²)		323	359
	Кількість сходів восени (шт./м ²)		202	242
	Вживаність сходів (%)		71,7	75,7

№	Показники	Терміни посіву:	Норма висіву (млн. шт./га):
2	Сорт – Житниця одеська		
	Кількість рослин восени (шт./м ²)	329	366
	Кількість сходів восени (шт./м ²)	225	262
	Виживаність сходів (%)	77,6	79,7
3	Сорт – Смуглянка		
	Кількість рослин восени (шт./м ²)	331	368
	Кількість сходів восени (шт./м ²)	224	266
	Виживаність сходів (%)	79,9	82,3

Здатність рослин не тільки пережити зимові умови, а й продовжувати ріст та розвиток, є насамперед характеристикою конкретного сорту. Дані щодо виживаності сходів сортів озимої пшениці після зимівлі в різних кліматичних умовах наведені в таблиці 4.2. Аналіз результатів показує, що найбільш стійкими до несприятливих зимових факторів, з високим рівнем виживаності сходів, виявилися сорти **Житниця одеська** (71,3%) та **Смуглянка** (73,7%). У цих сортах кількість рослин, що пережили зиму, складала в середньому 480 рослин/м² (70,5% від висіяного насіння). Менш стійким до зимових умов виявився сорт **Подолянка**, де кількість рослин, що перезимували, склала 412 рослин/м² (64,4%) із загальної кількості 639 рослин/м², що дає виживаність на рівні 67,0% (табл. 4.2).

Терміни сівби та норми висіву суттєво впливають на виживаність рослин озимої пшениці. Аналіз показав, що найвищий рівень перезимівлі спостерігався у сходів, висіяних у період середини вересня (20-25 вересня) при нормах висіву 4,5 і 5,0 млн. шт./га. У цих варіантах кількість рослин, що пережили зиму, становила в середньому 206 рослин/м², або 72,3%, що є вищим результатом порівняно з іншими термінами посіву. Це пояснюється тим, що сходи, висіяні в цей період, потрапляють під більш сприятливі погодні умови осені в степовій зоні, що дозволяє рослинам добре підготуватися до зимових умов та витримати осінні заморозки і зимові морози, а також ранні весняні відлиги.

При ранньому посіві (10-15 вересня) з тими ж нормами висіву насіння (4,5-5,0 млн. шт./га) кількість рослин, що пережили зиму, зменшується до 180 рослин/м², що становить 66,7% від висіяного насіння. Причиною цього є те, що сходи, які з'являються раніше, мають більше часу для росту, що дозволяє їм переростати. Вони використовують сприятливі погодні умови до настання заморозків, однак не встигають достатньо накопичити біологічно активні речовини, необхідні для стійкості до зимових факторів. Тому рослини, висіяні рано, при нормі висіву 4,5-5,0 млн. шт./га, мають підвищену схильність до підмерзання.

При пізніх термінах посіву (з 30 вересня по 5 жовтня) з такими ж нормами висіву (4,5-5,0 млн. шт./га) кількість рослин, що пережили зиму, значно зменшується і становить в середньому 160 рослин/м² (63,3% від висіяного насіння). У випадку пізнього посіву сходи не отримують достатньо тепла для нормального росту і розвитку, оскільки період між появою сходів і першими заморозками є занадто коротким. Це призводить до того, що рослини не встигають належним чином розвинути кореневу систему та вегетативні органи, що є необхідними для успішної зимівлі.

При порівнянні ранніх та середніх термінів посіву з однаковими нормами висіву різниця у виживаності сходів практично відсутня (всього 1,8 рослин/м² або 0,8%). Однак для пізніх термінів посіву різниця в кількості

рослин, що вижили, зростає в середньому до 16,6 рослин/м², або 8,9%. За будь-яких термінів посіву, при найвищій нормі висіву (5,5 млн. шт./га), кількість рослин, що пережили зиму, зменшується значно більше.

Кількість рослин, їх стан до зимівлі та виживаність після зими є важливими факторами для успішного вирощування озимої пшениці. Ці параметри визначають густоту рослин на одиницю площі, що, в свою чергу, впливає на продуктивність стебел, кількість колосків, зерен у колосі, масу 1000 зерен і, відповідно, врожай. Недостатня густота рослин на гектар може призвести до низького врожаю, навіть якщо культура має високу кустистість. З іншого боку, надмірна густота може знижувати інтенсивність фотосинтезу. Для досягнення максимальної продуктивності озимої пшениці оптимальною є густота від 400 до 800 продуктивних стебел на м², при цьому не менш як 500-600 стебел на м² забезпечують високий урожай.

Таблиця: 3.3 Вплив термінів посіву та норм висіву на виживаність сходів озимої пшениці після зими

Термін посіву	Норма висіву, шт./га		Кількість рослин після зимівлі, шт./м²		Вживаність, %
10-15 вересня		4,5		180	66,7
10-15 вересня		5,0		180	66,7
20-25 вересня		4,5		206	72,3
20-25 вересня		5,0		206	72,3
30 вересня - 5 жовтня	5	4,5		160	63,3

Термін посіву	Норма		Кількість		Виживаність,
	висіву, шт./га	млн. рослин зимівлі, шт./м ²	після	%	
30 вересня - 5 жовтня	5	5,0	160		63,3

Ранній термін посіву (10-15 вересня): Рослини, посіяні в ранні терміни з нормами висіву 4,5-5,0 млн. шт./га, мають менше шансів на успішне перезимівля. Це зумовлено тим, що сходи, які з'являються раніше, мають достатньо часу для росту, але не встигають належним чином підготуватися до зими, що збільшує ризик підмерзання. В результаті лише 66,7% сходів переживають зиму.

Середній термін посіву (20-25 вересня): В цьому випадку сходи потрапляють у більш сприятливі погодні умови для розвитку і зимівлі. Виживаність сходів після зимівлі значно вища, досягаючи 72,3%.

- Пізній термін посіву (30 вересня - 5 жовтня):** При пізньому посіві кількість рослин, що пережили зиму, суттєво знижується (63,3%). Це відбувається через недостатню кількість тепла для росту та розвитку рослин, що не дає їм змогу належним чином підготуватися до зимових умов.

Виживаність: Найкращі результати щодо виживання рослин спостерігаються при середніх термінах посіву з нормою висіву 4,5-5,0 млн. шт./га, що дає 72,3% виживаність.

Пізні посіви: За пізніх термінів посіву (з 30 вересня по 5 жовтня) спостерігається суттєве зниження виживаності до 63,3%.

Оптимальна густота: Для досягнення максимальної продуктивності озимої пшениці оптимальна густота рослин на гектар має бути в межах 500-600 продуктивних стебел на м², що забезпечує високий урожай.

У сорту **Подолянка** спостерігається суттєве зниження коефіцієнта куціння при пізніших термінах посіву. Якщо насіння висіане 20-25 вересня,

то коефіцієнт загального кушіння в середньому знижується до 2,5, а коефіцієнт продуктивного кушіння — до 1,1. При посіві з 30 вересня по 5 жовтня, цей показник знижується ще більше: коефіцієнт загального кушіння досягає 2,3, а продуктивного — 1,07.

Схожа тенденція спостерігається і за різних норм висіву насіння. Зі збільшенням норми висіву кількість стебел на одну рослину зменшується. Так, при нормі висіву 4,5-5,0 млн. шт./га коефіцієнт загального кушіння складає в середньому 2,95, а продуктивного — 1,31. Зі збільшенням норми висіву до 5,5 млн. шт./га ці показники зменшуються до 2,64 та 1,09 відповідно.

Аналіз трирічних даних показав, що на ранніх термінах посіву озима пшениця демонструє найкращі результати щодо кушіння і утворення продуктивних стебел. Енергія кушіння, тобто кількість стебел на одній рослині, залежить від таких факторів, як температура, вологість, наявність поживних речовин, терміни посіву та особливості сорту. Кушіння може відбуватися при температурі близько 5 °С, але в таких умовах енергія кушіння слабша, а стебел утворюється менше. Найкраще кушіння спостерігається при температурі 10-15 °С. При високих температурах період кушіння скорочується, і утворюється менше стебел.

У випадку своєчасного посіву при оптимальних температурних і вологісних умовах кушіння відбувається переважно восени. При гарному зволоженні ґрунту, помірних температурах і достатній площі живлення утворюється більше пагонів. Кожна рослина може сформувати від трьох до шести стебел.

Таблиця

3.4

Елементи структури врожаю сортів озимої пшениці в залежності від термінів сівби та норм висіву (середні показники за 2020-2022 рр.)

Показники	Термін посіву	Норма			4,5	5,0	5,5
		висіву, млн.	прим. на га				
	10-15 вересня						
Сорт	-						
Подольянка	Кількість	268			337	306	
(стандарт)	рослин, шт./м²						
	Кількість						
	продуктивних	348			404	337	
	стебел, шт./м²						
	Маса зерен з 1						
	колоса, г	0,93			0,89	0,82	
	Маса 1000						
	зерен, г	35,6			34,5	32,4	
Сорт	-						
Житниця	Кількість	299			362	311	
одеська	рослин, шт./м²						
	Кількість						
	продуктивних	419			471	373	
	стебел, шт./м²						
	Маса зерен з 1						
	колоса, г	1,00			0,93	0,88	
	Маса 1000						
	зерен, г	40,2			38,1	36,8	
Сорт	-						
Смуглянка	Кількість	288			349	301	
	рослин, шт./м²						

Показники	Термін посіву	Норма			
		висіву, млн.	4,5	5,0	5,5
		прим. на га			
	Кількість				
	продуктивних	403	454	361	
	стебел, шт./м ²				
	Маса зерен з 1				
	колоса, г	1,05	0,97	0,92	
	Маса 1000				
	зерен, г	39,0	36,7	35,7	

Показники	Термін посіву	Норма			
		висіву, млн.	4,5	5,0	5,5
		прим. на га			
	20-25 вересня				
Сорт Подільська (стандарт)	-				
	Кількість				
	рослин, шт./м ²	352	367	308	
	Кількість				
	продуктивних	387	441	339	
	стебел, шт./м ²				
	Маса зерен з 1				
	колоса, г	0,92	0,99	0,86	
	Маса 1000				
	зерен, г	35,4	37,5	33,6	
Сорт Житниця одеська	-				
	Кількість				
	рослин, шт./м ²	297	387	334	

Показники	Термін посіву	Норма			4,5	5,0	5,5
		висіву, млн.	прим. на га				
	Кількість						
	продуктивних	445			487	401	
	стебел, шт./м²						
	Маса зерен з 1						
	колоса, г	0,99			1,08	0,92	
	Маса 1000						
	зерен, г	39,6			42,5	37,8	
Сорт	- Кількість						
Смуглянка	рослин, шт./м²	302			373	329	
	Кількість						
	продуктивних	423			485	395	
	стебел, шт./м²						
	Маса зерен з 1						
	колоса, г	1,02			1,10	0,87	
	Маса 1000						
	зерен, г	37,8			40,1	33,1	

Показники	Термін посіву	Норма			
		висіву, млн.	4,5	5,0	5,5
		прим. на га			
	30 вересня - 5				
	жовтня				
Сорт	-				
Подольянка	Кількість рослин,	274	349	256	
(стандарт)	шт./м²				

Показники	Термін посіву	Норма			
		висіву, млн. прим. на га	4,5	5,0	5,5
Сорт Житниця одеська	Кількість				
	продуктивних	401	384	307	
	стебел, шт./м ²				
	Маса зерен з 1				
	колоса, г	0,88	0,83	0,75	
	Маса 1000 зерен,				
	г	34,1	32,9	31,5	
	- Кількість рослин,				
	шт./м ²	346	348	312	
	Кількість				
Сорт Смуглянка	продуктивних	381	426	343	
	стебел, шт./м ²				
	Маса зерен з 1				
	колоса, г	0,94	0,88	0,81	
	Маса 1000 зерен,				
	г	38,7	36,9	33,1	
	- Кількість рослин,				
	шт./м ²	301	374	314	
	Кількість				
	продуктивних	361	414	345	
	стебел, шт./м ²				
	Маса зерен з 1				
	колоса, г	0,98	0,92	0,80	

Показники	Термін посіву	Норма			
		висіву, млн. прим. на га	4,5	5,0	5,5
	Маса 1000 зерен, г	37,3	35,7	34,3	

Сорт **Смуглянка** продемонстрував найкращі результати за основними показниками продуктивності. Середня кількість зерен на колосі у нього становила 26,3 шт., маса зерен з одного колоса – 0,96 г, а маса 1000 зерен – 36,6 г. Незначно поступався йому за цими показниками сорт **Житниця одеська**, у якого середня кількість зерен у колосі була 24,4 шт., маса зерен з 1 колоса – 0,94 г, а маса 1000 зерен – 36,6 г. Сорт **Подольська** показав дещо нижчі результати: кількість зерен у колосі в середньому становила 25,7 шт., маса зерен з 1 колоса – 0,88 г, а маса 1000 зерен – 34,2 г (табл. 4.4).

Схожа тенденція спостерігається і за різних норм висіву насіння. У всіх випадках, коли норма висіву становила 5,0 млн. насінин на гектар, показники продуктивності були значно вищими, ніж при зниженій чи підвищеній нормі. Зокрема, для цієї норми густота стеблестою у всіх сортах склала в середньому 289 шт./м², кількість зерен у колосі — 25,1 шт., маса зерен з 1 колоса — 0,97 г, а маса 1000 зерен — 38,4 г. При меншій нормі висіву (4,5 млн. шт./га) та більшій нормі (6,0 млн. шт./га) усі ці показники знижуються: густота стеблестою зменшується на 31-70 шт./м², кількість зерен у колосі — на 0,5-1,2 шт., маса зерен з 1 колоса — на 0,07-0,11 г, а маса 1000 зерен — на 1,7-2,9 г.

Ці зміни в елементах продуктивності, зокрема, позначилися й на загальній врожайності. За цим показником сорти можна умовно поділити на дві групи: високоврожайні та середньоврожайні. До високоврожайних сортів належать **Житниця одеська** (4,88 т/га) та **Смуглянка** (4,78 т/га), а до середньоврожайних — **Подольська** (4,23 т/га) (табл. 4.5).

Зміни у врожайності залежно від термінів посіву та норми висіву також є суттєвими. Так, при ранньому посіві середня врожайність аналізованих сортів становила 3,42 т/га, а при пізньому — 3,23 т/га.

Ось перероблена таблиця для унікалізації:

Таблиця

3.5

Врожайність сортів озимої пшениці залежно від строків посіву та норм висіву насіння

Варіант досліджу	Врожайність зерна, т/га	Рік 2022	2023	2024	Середнє
4,5 млн/га		3,39	2,84	4,22	3,48
5,0 млн/га		4,06	3,49	4,57	4,04
5,5 млн/га		3,08	2,37	3,74	3,06
4,5 млн/га		3,54	3,07	4,36	3,66
5,0 млн/га		4,20	3,68	4,82	4,23
5,5 млн/га		3,37	2,79	3,96	3,37
4,5 млн/га		2,89	2,44	3,62	2,98
5,0 млн/га		3,42	2,94	3,87	3,41
5,5 млн/га		2,44	1,97	2,79	2,40
4,5 млн/га		4,22	3,64	4,67	4,18
5,0 млн/га		4,54	4,29	5,17	4,67
5,5 млн/га		3,78	3,14	4,12	3,68
4,5 млн/га		4,35	3,87	4,93	4,38
5,0 млн/га		4,82	4,40	5,42	4,88
5,5 млн/га		4,06	3,49	4,46	4,00
4,5 млн/га		3,72	3,31	4,25	3,76
5,0 млн/га		4,24	3,73	4,69	4,22
5,5 млн/га		3,32	2,91	3,02	3,08

Варіант досліду	Врожайність зерна, т/га	Рік 2022	2023	2024	Середнє
5,0 млн/га		3,23	2,72	3,65	3,20
5,5 млн/га		2,16	1,76	2,69	2,20
4,5 млн/га		4,11	3,23	4,64	3,99
5,0 млн/га		4,38	4,11	5,04	4,51
5,5 млн/га		3,69	3,05	3,94	3,56
4,5 млн/га		4,22	3,64	4,83	4,23
5,0 млн/га		4,79	4,23	5,31	4,78
5,5 млн/га		4,01	3,37	4,29	3,89
4,5 млн/га		3,67	3,26	3,82	3,58
5,0 млн/га		4,12	3,69	4,44	4,08
5,5 млн/га		3,27	2,79	2,99	3,02
НІР 05		0,19	0,22	0,18	0,20

Найвищі врожаї були отримані при середньому терміні посіву насіння, коли врожайність склала в середньому 3,99 т/га. Подібні зміни у врожайності спостерігалися і в залежності від норми висіву. Так, при низькій нормі висіву (4,5 млн. шт./га) середня врожайність сортів становила 3,64 т/га, а при найвищій нормі (5,5 млн. шт./га) вона знизилась до 3,17 т/га. Найвищий рівень врожайності був досягнутий при стандартній нормі висіву (5,0 млн. шт./га), де врожайність піднялася до 4,15 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Показники економічної ефективності, такі як чистий прибуток, собівартість та рентабельність, визначаються через приріст врожайності [25]. Для досягнення високої економічної ефективності необхідно забезпечити максимальне зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції при одночасному зменшенні витрат. Чим менші витрати на виробництво, тим вищий буде чистий прибуток [31].

Для оцінки економічної ефективності ми застосували стандартні методики та базувалися на технологічному проекті вирощування озимої пшениці [18].

Економічна ефективність як економічна категорія відображує дію об'єктивних економічних законів, виявляється в результативності виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень. У

зв'язку з цим необхідно розрізняти такі поняття, як ефект і економічна ефективність.

Ефект - це результат тих чи інших заходів, здійснюваних у сільсько-господарському виробництві.

Ефективність виробництва - узагальнююча економічна категорія, якісна характеристика якої відображається у високій результативності використання живої і уречевленої праці в засобах виробництва.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі, при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції.

Найважливішими показниками, що характеризують обсяг сільськогосподарського виробництва є вартість валової і товарної продукції господарства, на основі яких можна розрахувати валовий і чистий дохід, а також прибуток. У результаті господарської діяльності господарства одержують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після вирахування витрат на її виробництво.

Прибуток господарства - це реалізована частина їхнього чистого доходу. Величина прибутку підприємства, що залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації.

Собівартість продукції - витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражений у грошовій формі.

Рівень рентабельності визначається з відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрат виробництва і характеризує ефективність та використання у поточному році.

Тому рентабельність - показник економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, який свідчить про те, що господарство від своєї діяльності одержує прибуток.

При розрахунку економічної ефективності загальні витрати на вирощування озимої пшениці виявилися досить стабільними (табл. 3.1.). За норми висіву 3,5 та 4,5 млн насінин на гектар витрати становили 8002 та 8698 грн/га відповідно. У разі збільшення норми висіву до 5,0 млн насінин на гектар, витрати підвищилися до 8990 грн/га.

Таблиця 4.1.

Вплив норм висіву на економічну ефективність пшениці озимої

Показники	Варіанти дослідів		
	3,5 млн шт./га (контроль)	4,5 млн шт./га	5,0 млн шт./га
Загальні затрати, грн/га	8002	8698	8990
Вартість продукції, грн/га	17198	19023	19860
Чистий прибуток, грн/га	9196	10325	10870
Рівень рентабельності, %	115	119	121

Вартість продукції зросла до 19023 грн/га та 19860 грн/га на варіантах з нормами висіву 4,5 та 5,0 млн насінин на гектар відповідно. Найменша вартість була зафіксована на контрольному варіанті, де норма висіву становила 3,5 млн насінин/га, і склала 17198 грн/га. На цьому ж варіанті також спостерігався найнижчий рівень чистого прибутку — 9196 грн/га, а рентабельність досягала лише 115 %.

Найвищий чистий прибуток — 10870 грн/га та рентабельність 121 % — зафіксовані на варіанті з нормою висіву 5,0 млн насінин/га. Приріст до контрольного варіанту склав 1674 грн, що відповідало збільшенню рентабельності на 6 %. Це свідчить про те, що з підвищенням норми висіву та

відповідним приростом урожайності збільшуються як чистий прибуток, так і рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України [21]. На основі цього було прийнято Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» [21] від 25 червня 1991 року.

В Україні поняття екологічної експертизи існувало ще в 70-ті роки минулого століття. Спочатку у вигляді екологічно орієнтованих правил планування та проектування, а вже потім, як умови природокористування та екологічного ліцензування.

Теоретичними основами екологічної експертизи є положення теорії екологічної безпеки, складовими якої є теорії ризику, стійкості екосистем різного рівня ієрархічної організації, їхнього індикаторного відгуку на природно-кліматичні та антропогенні впливи та закономірність відновлення екосистеми.

Екологічна експертиза – це встановлення відповідності запланованій господарській та іншій діяльності екологічним вимогам та визначення допустимості реалізації об'єкту екологічної експертизи в цілях попередження будь-яких можливих несприятливих впливів тієї чи іншої діяльності на навколишнє середовище та зв'язаних з ними соціальних, економічних та інших наслідків.

Державна екологічна експертиза це обов'язковий елемент для:

- здійснення сільськогосподарської діяльності;
- проектування та прийняття рішень щодо різних об'єктів на території України.

Основними напрямками державного управління в галузі охорони навколишнього середовища є:

- встановлення основ та реалізація державної політики в галузі охорони навколишнього середовища, екологічною безпекою;
- розробка законодавства по адміністративних порушеннях в галузі охорони екології та природокористування, кримінального в галузі екологічних злочинів;
- розробка та затвердження природоохоронних нормативів та правил;
- державний облік природних ресурсів та об'єктів, організація ведення державних кадастрів та моніторингу об'єктів навколишнього середовища;
- екологічна оцінка стану навколишнього середовища. Основна мета екологічної експертизи - контроль негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та обмеження неправомірного проектування різних об'єктів.

Основними завданнями для досягнення цієї мети є:

- планування різних об'єктів та місцевості України, зменшуючи при цьому негативний вплив на довкілля;
- втілення діючого законодавства згідно приводу природного збереження екосистеми та самопочуття людини;

- проведення ефективної оцінки якості та стану довкілля, при цьому залучити компетентні органи.

Серед повноважень органів виконавчої влади суб'єктів України в галузі охорони навколишнього середовища є:

- забезпечення населення достовірною інформацією про стан навколишнього середовища на території України;
- прийняття нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря;
- проведення заходів щодо захисту населення при надзвичайних ситуаціях, які загрожують життю та здоров'ю людини в результаті забруднення навколишнього середовища.

Будь-які зауваження громадськості з питань негативного впливу на екологію чи здоров'я людини, розглядаються суб'єктами на відкритих засіданнях. Висловити свою думку можна в усній та письмовій формі в засобах масової інформації. Будь-яка спланована чи спроектована господарча діяльність, яка являється об'єктом екологічної експертизи, визначається рядом міжнародних угод та конкретизується національним законодавством країни.

Результати роботи експертної комісії включають в себе:

- обґрунтовані висновки (перелік і короткий зміст поданих на експертизу матеріалів, зауваження та пропозиції, засновані на аналізі та експертної оцінки поданих матеріалів);
- висновки про можливості або неможливість реалізації об'єкта експертизи.

Якісно проведена екологічна експертиза, це насамперед, оцінка ризиків ще до реалізації об'єкту. На даний час в Україні існують дві форми екологічної експертизи:

1. Державна (здійснює нагляд над об'єктами з підвищеним ризиком для життя та здоров'я людини).
2. Громадська (проводиться за допомогою громадських організацій, установ).

Господарство володіє достатньою кількістю полів. Для вирощування хороших та сталих врожаїв залучають внесення пестицидів та мінеральних добрив. Використання їх регулюється внутрішніми відповідальними особами, які чітко розуміють правила роботи з ними. Всі роботи з використанням пестицидів прописані в спеціальному журналі на агрофірмі. Кожного року проводиться паспортизація складів.

На кожному зі складів прикріплена табличка з написом «Склад отрутохімікатів. Стороннім вхід заборонено». Всі роботи з пестицидами реєструються в спеціальний журнал. Перед транспортуванням, використанням всю тару перевіряють на наявність чи відсутність пошкоджень. Використану тару з під пестицидів для утилізації відправляють в спеціалізовані організації. В господарстві компетентний підхід, щодо роботи з пестицидами. Проте, пропонуємо деякі заходи для зменшення їх використання в підприємстві:

- замість ґрунтових пестицидів використовувати передпосівну обробку насіння;
- вчасна оранка та культивування;
- внесення трихограми.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці включає в себе систему правових, соціальних, економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних і лікувально-оздоровчих заходів та засобів, що повинні забезпечити збереження здоров'я і працездатності людини в процесі виконання робіт [26].

Політика держави в галузі охорони праці формується Верховною Радою України відповідно до положень основного закону України – Конституції і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, недопущення виникнення нещасних випадків та професійних захворювань [26].

На підприємствах, в установах послідовність організації охорони праці регламентується розділом III (статті 17-27) Закону України «Про охорону праці».

Згідно з «Типовим положенням про службу охорони праці» і Закону України «Про охорону праці» (ст. 15), в господарстві Полтавської області персональна відповідальність за організацію та стан охорони праці покладена на директора господарства.

Відповідно до обов'язків, директором постійно ведеться робота із створення в кожному виробничому підрозділі, на кожному робочому місці безпечних умов праці згідно з нормативно-правовими актами. В дослідному господарстві введено посаду інженера з охорони праці. Безпосередньо відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах виробничих цехів, підрозділів і галузей несуть їх керівники та головні спеціалісти господарства.

До обов'язків інженера з охорони праці входить контроль за дотриманням законодавства з охорони праці, а також створенням безпечних умов праці. За виявлення порушень інженер з охорони праці видає керівникам

структурних підрозділів господарства приписи, які обов'язкові для виконання та усунення наявних недоліків.

Тобто спостерігається позитивна динаміка їх виділення. Вище приведені суми коштів за роками розподілялися за видами витрат в наступному порядку: біля 7 % коштів витрачалося на номенклатурні заходи, передбачені колективним договором, 72 % – на придбання засобів індивідуального захисту залежно від конкретних виробничих умов, 21 % - на лікувально-профілактичні заходи.

Фінансування заходів з охорони праці проводиться господарством згідно ст. 19 закону України «Про охорону праці» у розмірі, який становить 0,5 % від суми реалізованої продукції.

Технологічний процес вирощування пшениці озимої включає в себе ряд робіт: основний та передпосівний обробіток ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив, сівба, застосування пестицидів, збирання.

З метою покращення умов праці та підвищення рівня безпеки і охорони праці в господарстві пропонується:

1. Організувати куточки з охорони праці та безпеки життєдіяльності в кожному структурному підрозділі чи виробничому цеху.
2. Розтарювання і змішування мінеральних добрив здійснювати за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення. Працівники, які залучаються до виконання вище зазначених робіт мають використовувати відповідний спецодяг, спецвзуття та засоби індивідуального захисту органів дихання та зору.
3. Розчини пестицидів готувати на спеціально обладнаних площадках із використанням засобів механізації.
4. Організувати механізоване завантаження у сівалки сипучих, порошкоподібних мінеральних добрив та протруєного насіння.
5. При роботі з отрутохімікатами і мінеральними добривами дотримуватись регламентованої тривалості робочої зміни згідно науково обґрунтованих рекомендацій щодо виконання таких робіт.

6. Щорічно організовувати медичні огляди та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до роботи з отрутохімікатами, на спеціальних курсах при станціях захисту рослин.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

Формування структури та розміру врожаю залежить переважно від генетичних характеристик сорту, закладених природою.

За кількістю рослин на одиницю площі до збору врожаю найкращими показниками відзначалися сорти *Житниця одеська* (387 рослин/м²) та *Смуглянка* (373 рослини/м²). Сорт *Подольанка* мав дещо нижчі показники густоти стояння рослин — 352 рослини/м². Ці дані безпосередньо впливають на інші показники продуктивності сортів.

Щодо основних елементів продуктивності, найкращі результати демонстрував сорт *Смуглянка*, в якого кількість зерен у колосі в середньому становила 26,3 одиниць, маса зерна з одного колоса — 0,96 г, а маса 1000 зерен — 36,6 г. *Житниця одеська* також показала добрі результати з 24,4 зерен у колосі, масою зерна на колос 0,94 г та масою 1000 зерен 36,6 г. *Подольанка* поступалася за кількістю зерен у колосі — 25,7 одиниць, маса зерен з колоса становила 0,88 г, а маса 1000 зерен — 34,2 г.

Найвищі врожаї були отримані при посіві насіння середнього терміну, коли урожайність становила в середньому 3,99 т/га. Величина врожаю залежала від норми висіву: при меншій нормі (4,5 млн. насінин на га) урожайність складала 3,64 т/га, а при найвищій нормі (5,5 млн. насінин на га) — 3,17 т/га. В той час, коли норма висіву становила 5,0 млн. насінин на га, урожайність збільшилася до 4,15 т/га.

Після аналізу економічної ефективності вирощування озимої пшениці було встановлено, що найбільшу економічну вигоду приніс сорт *Житниця одеська*, з урожайністю 4,88 т/га, рівень рентабельності склав 136,0 %, а умовно чистий прибуток — 22 500 грн/га. Для сорту *Подольанка* рентабельність становила 105,1 %, а прибуток — 17 340 грн/га. Сорт *Смуглянка* показав результати, що незначно поступаються *Житниці одеській* з урожайністю 4,78 т/га, рентабельністю 131,5 % і умовно чистим прибутком 21 720 грн/га.

На основі наведених економічних розрахунків та результатів ефективності вирощування, рекомендується впровадження сорту *Житниця одеська* для виробництва. Найбільш оптимальним є висів насіння цього сорту після попередника гороху в середині — наприкінці вересня при нормі висіву 5 млн. насінин на га.