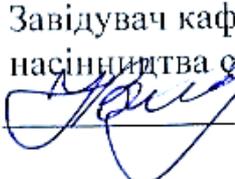


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 201 «Агрономія»

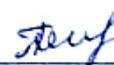
Допускається до захисту
Завідувач кафедри генетики селекції і
насіництва с.-г. культур
 професор, М.В. Лозінський
12 грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ
ТА НАСІННЄВУ ІНФЕКЦІЮ СОРТІВ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БНАУ

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Пономаренко Сергій Олегович _____



Керівник: доцент Сабадин В.Я. _____



Я, Пономаренко Сергій Олегович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую
Гарант ОП «Агрономія»
 професор, М.Б. Грабовський
12 грудня 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу здобувача
Пономаренка Сергія Олеговича

Тема: Вплив строків сівби на посівні якості та насіннєву інфекцію сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12.2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

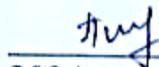
Огляд наукової літератури; ґрунтово-кліматичні умови господарства; методика проведення досліджень; аналіз результатів досліджень щодо вивчення впливу строків сівби на посівні якості та насіннєву інфекцію сортів пшениці м'якої озимої

Вихідні дані: насіннева інфекція на зерні пшениці м'якої озимої; посівні якості насіння: активність наклёвування, енергія проростання та лабораторна схожість; урожайність сортів пшениці м'якої озимої.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 01.10.2025	Виконано
Методична частина	до 01.10.2025	Виконано
Дослідницька частина	до 01.11.2025	Виконано
Оформлення роботи	до 12.12.2025	Виконано
Перевірка на плагіат	до 05.12.2025	Виконано
Подання на рецензування	до 05.12.2025	Виконано
Попередній розгляд на кафедрі	03.12.2025	Виконано

Керівник кваліфікаційної роботи  доцент В.Я. Сабадін

Здобувач  С.О. Пономаренко
Дата отримання завдання 16 вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Пономаренко С.О. Вплив строків сівби на посівні якості та насіннєву інфекцію сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ

Актуальність теми дослідження. Серед заходів, направлених на одержання високого врожаю пшениці озимої, істотна роль належить строкам сівби. Відомо про суттєвий вплив строків сівби на формування урожаю зерна пшениці озимої та перевищує вплив сортового чинника у окремі роки в кілька разів.

Об'єкт дослідження: особливості продукційного процесу сортів пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська.

Предмет дослідження: формування посівних якостей, рівня насіннєвої інфекції насіння та урожайності інноваційних сортів пшениці м'якої озимої в залежності від строків сівби.

Методи дослідження: польові, лабораторні, статистичні.

Досліджено, що в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ насіння сортів пшениці озимої, які досліджували, менше уражувалося фузаріозом, проте істотно більше альтернаріозом; насіння сорту Громада за обома строками сівби, уражувалося насіннєвою інфекцією менше за середнє значення у досліді. На енергію проростання насіння сортів пшениці озимої істотно впливали строки сівби, вона була менше виражена у порівнянні з активністю накльовування. Зроблено висновок, що сорт пшениці м'якої озимої Громада мав вищу урожайність за II строку сівби порівняно з стандартом (на 1,75 т/га) ніж за I строку сівби.

Одержані результати можуть бути використані для виробництва.

Кваліфікаційна робота магістра містить 54 сторінки, 4 рисунки, 5 таблиць, списки використаних джерел із 77 найменувань.

Ключові слова: пшениця озима, урожайність, строки сівби, хвороби, активність накльовування, лабораторна схожість, енергія проростання.

ANNOTATION

Ponomarenko S.O. The influence of sowing dates on seed quality and seed infection of soft winter wheat varieties of the experimental field of the Bila Tserkva National Agrarian University

Relevance of the research topic. Among the measures aimed at obtaining a high yield of winter wheat, sowing dates play a significant role. It is known that the significant influence of sowing dates on the formation of the yield of winter wheat grain and exceeds the influence of the varietal factor in some years by several times.

Object of research: features of the production process of soft winter wheat varieties Hromada and Liryka Bila Tserkva.

Subject of research: formation of sowing qualities, the level of seed infection of seeds and yield of innovative soft winter wheat varieties depending on the sowing dates.

Research methods: field, laboratory, statistical. It was studied that in the conditions of the experimental field of the Scientific Research Center of the National Academy of Sciences of Ukraine, the seeds of the winter wheat varieties studied were less affected by fusarium wilt, but significantly more by alternariosis; seeds of the Hromada variety at both sowing dates were affected by seed infection less than the average value in the experiment. The germination energy of seeds of winter wheat varieties was significantly affected by sowing dates, it was less pronounced compared to the activity of pecking. It was concluded that the soft winter wheat variety Hromada had a higher yield at the second sowing date compared to the standard (by 1.75 t/ha) than at the first sowing date.

The results obtained can be used for production.

The master's qualification work contains 54 pages, 4 figures, 5 tables, lists of used sources with 77 names.

Key words: winter wheat, yield, sowing periods, diseases, pecking activity, laboratory germination, germination energy.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Господарське значення пшениці м'якої озимої	8
1.2. Значення сорту пшениці м'якої озимої як перспектива підвищення врожайності та ефективність виробництва насіння.....	11
1.3. Формування продуктивності пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	25
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень.....	27
2.3. Матеріал та методика проведення досліджень.....	29
РОЗДІЛ 3. ПОКАЗНИКИ НАСІННЄВОЇ ІНФЕКЦІЇ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....	33
3.1. Вплив строків сівби на розвиток насіннєвої інфекції зерна пшениці озимої	33
3.2. Залежність сортових посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої від строків сівби.....	39
ВИСНОВКИ.....	45
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....	46
ЛІТЕРАТУРА.....	47

ВСТУП

Основними факторами, які забезпечують високий рівень урожайності і якості зерна пшениці в сучасних агрокліматичних умовах, є використання генетичного потенціалу сортів як засобу виробництва і виконання всього комплексу агротехнологічних заходів вирощування як товарного зерна, так і насіння. Одним із невирішених залишається питання ефективного використання попередників пізнього строку збирання, питома вага яких збільшилась у зв'язку з порушенням традиційних систем землеробства. Пшениця озима є провідною зерновою культурою в Україні як складова продовольчої безпеки планети. До того це один з кращих попередників для сої, кукурудзи, соняшнику та інших культур [1].

Завдання дослідження:

- опрацювати необхідну кількість літературних джерел за темою роботи;
- провести сівбу сортів пшениці озимої за двома строками;
- дослідити насіннєву інфекцію на зерні пшениці м'якої озимої;
- визначити посівні якості насіння: активність наклёвування, енергію проростання та лабораторну схожість;
- залежно від строків сівби визначити рівень урожайності сортів пшениці м'якої озимої;
- установити вплив строків сівби на ураження збудниками насіннєвої інфекції зерна та на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої.

Об'єкт дослідження:

- особливості продукційного процесу сортів пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська.

Предмет дослідження:

- формування посівних якостей, рівня насіннєвої інфекції насіння та урожайності інноваційних сортів пшениці м'якої озимої в залежності від строків сівби.

Методи дослідження: польові, лабораторні, статистичні.

У комплексі заходів, що забезпечують стабілізацію виробництва зерна пшениці в Україні, важливе місце належить генетичному чиннику – сорту. Саме він відіграє особливу роль в економічному і соціальному розвитку країни, насамперед, у стабілізації та збільшенні обсягів виробництва продукції рослинництва, як основи продовольчої безпеки держави. Тому селекція рослин – найбільш інноваційна галузь у світі, на її розвиток спрямовується до 15 % обігу коштів, що можна порівняти з інформаційними технологіями [2].

Використовуючи їх величезний досвід, сучасна плеяда генетиків і селекціонерів досягає значних успіхів у створенні високоврожайних сортів пшениці озимої, адаптованих до абіотичних і біотичних чинників довкілля. За останніх декілька десятиріч селекційним шляхом створено сорти пшениці м'якої озимої з досить високим потенціалом продуктивності. Видатними селекціонерами П. П. Лук'яненком, В. Я. Юр'євим, Ф. Г. Кириченком, А. А. Горлачем, В. М. Ремеслом та іншими закладено міцний фундамент для селекції і насінництва високоврожайних сортів і гібридів польових культур в Україні [3].

Підвищення врожайності пшениці за останні роки стало можливим завдяки використанню сучасних агротехнологій і впровадженню у виробництво нових високопродуктивних сортів. Постійно зростаючий розрив між потенційною і реальною врожайністю, її варіабельність за роками загострюють проблему пошуку системного підходу до реалізації потенціалу їх продуктивності. Несприятливі фактори щодо вирощування пшениці в Україні, зумовлені глобальними змінами клімату, висувають надзвичайно важливе завдання – створення нових сортів з потужним генетичним потенціалом високої продуктивності та адаптивності для одержання стабільних валових зборів зерна [4-6].

Характерним прикладом в цьому відношенні є «зелена революція», пов'язана з виведенням і впровадженням у виробництво нових високоврожайних сортів пшениці [7].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Господарське значення пшениці м'якої озимої

Пшениця – головний злак земної кулі. Вона широко культивується від північних районів до південних меж Африки й Америки і є однією з найцінніших зернових культур, що займає до 17 % усіх орних площ у світі [8]. Це – головний продукт для близько 35% світового населення, основне джерело білка і калорій [9].

Пшениця – це найпопулярніша культура в Україні, оскільки більше половини українського агробізнесу задіяно у її виробництві. Вона займає до 50 % у загальному виробництві зернових. Не зважаючи на можливість отримання зерна більш високої якості при вирощуванні ярої пшениці, в Україні повністю домінує озима пшениця. Частка озимих культур у загальному виробництві складала близько 95,3 % за останні десять років [10].

Пшениця є дуже давньою культурою, яку вирощували на Землі з доісторичних часів, ще в 10–15 тис. до н.е. [6]. Ареал поширення пшениці величезний і охоплює 5 континентів земної кулі. Хліб, виготовлений з пшениці, – один з основних продуктів харчування практично у всіх народів світу. Цінність пшеничного хліба визначається оптимальним хімічним складом зерна. Вміст білка у зерні пшениці м'якої, залежно від сорту та умов вирощування, становить у середньому 13 – 15 %. З хлібом людина отримує 50 % білків і вуглеводів, 70 – 80 % добової норми вітаміну В₁ (тіамін), значну частину вітамінів РР і Е₁, мінеральні та інші речовини [11,12].

Особливо важливі фосфор, кальцій, залізо і мікроелементи. Так 400 – 500 г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покриває близько третини всіх потреб людини в їжі, половину потреби у вуглеводах, третину – у повноцінних білках, на 50 – 60 % – у вітамінах групи В, на 80 % – у вітаміні Е, практично повністю забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, на 40 % – у кальції [13,14]. За смаком, поживністю та перетравністю він переважає хліб

із інших зернових культур. Проте, пшениця використовується не тільки в хлібопекарській справі, а і в круп'яній, кондитерській та макаронній промисловостях. Зерно цієї культури можна переробляти у спирт, крохмаль, декстрин [14].

Особливим попитом користуються сорти спеціального призначення. До таких належить пшениця ваксі, що має в своєму складі тільки амілопектин. Це пов'язано з генетичним блокуванням синтезу амілози. Борошно, до складу якого входить такий крохмаль, не знижує якість після заморожування-розморожування тіста і є ідеальною сировиною для виготовлення якісної локшини. Крохмаль пшениці ваксі має на 10 °С нижчу температуру латинізації, ніж крохмаль звичайної пшениці та краще трансформується у спирт. Крім того, фахівці-кондитери знають, що в індустріально розвинутих країнах якісні кондитерські вироби виготовляють із сортів борошна, яке отримують при помелі зерна спеціальних м'якозерних сортів пшениці «soft» [15].

У США існує понад 70 сортів кондитерської пшениці «soft» і вирощується щороку 13–16 млн т зерна для кондитерської промисловості. Такі сорти – незамінні для виробництва печива, бісквітів, оскільки мають низьку водопоглинальну здатність борошна і число падіння. Існують сорти пшениці білозерної, що дають змогу випікати висівковий хліб високої поживної цінності з білим м'якушем.

Хліб, спечений із борошна пшениці білозерної, не поступається за білизною та товарним виглядом звичайному білому буханцю з борошна червонозерної пшениці, але містить значно більшу кількість корисних для здоров'я інгредієнтів. Цінним джерелом вітамінів і мікроелементів є сорти пшениці чорнозерної [16].

Унікальним джерелом вітамінів і антиоксидантів є сік молодих проростків пшениці. Встановлено, що 28 г соку проростків за вмістом вітамінів і мінералів еквівалентні 1 кг свіжих овочів. Він містить більшу частку

вітамінів і мінералів, необхідних для життєдіяльності організму людини включно з вітаміном В₁₂ [15].

Кормова цінність пшениці також значна. Пшеничні висівки – висококонцентрований корм для усіх видів сільськогосподарських тварин. Вміст перетравного протеїну в них у 1,5 раза більший, ніж в зерні ячменю. Солому в подрібненому і запареному станах або оброблену хімічними речовинами охоче поїдає велика рогата худоба і вівці. В 100 кг соломи міститься 0,5–1,0 кг перетравного протеїну, 20–22 к. од., її використовують також як підстилку для тварин, для виготовлення паперу і художніх виробів [17].

Темпи приросту світового виробництва зерна пшениці за останні 25 років минулого сторіччя в цілому були високими – близько 1,8 рази. Це можна пояснити початком в кінці 70-х років «зеленої революції», коли на базі досягнень мексиканської селекції було виведено високоврожайні короткостеблі сорти пшениці інтенсивного типу, що знайшли широке розповсюдження у ряді країн, а особливо в Південно-Східній Азії [6,18].

У деяких країнах вже займаються створенням генетично-модифікованих сортів пшениці, стійких до стресових факторів чи з поліпшеними харчовими характеристиками [19].

За останні десятиліття врожайність і виробництво зерна пшениці в Україні значно збільшили темпи приросту [20]. Це здебільшого було досягнуто завдяки використанню сучасних розробок агрохімії і створення нових високопродуктивних сортів.

Водночас селекціонери повинні щоразу реагувати на нові виклики сьогодення:

- 1) на постійне вдосконалення агротехнологій, що, в свою чергу, вимагає створення генотипів зі специфічними генетичними характеристиками;
- 2) на циклічні зміни умов навколишнього середовища і популяцій шкідливих організмів у агроценозі та розширення посівних площ, що змушує

сорт адаптуватися до нових умов вирощування, нових рас хвороб та шкідників;

3) і одним з факторів, що впливають на селекційну стратегію, є смаки споживачів, особливі вимоги переробників сільськогосподарської продукції [21].

Ключ до вирішення проблеми забезпечення продовольством населення – не збільшення площ посіву, а вдосконалення сільськогосподарського виробництва на вже освоєних площах. Це можна досягти в результаті розробки нових методів землекористування й інтродукції поліпшених сортів, які зможуть протистояти негативному впливу хвороб і шкідників, будуть більш пристосованими до екстремальних умов середовища (засухи, погіршення водного режиму, родючості ґрунту, умов зимівлі), а також розробці нових методів селекції і створення вихідного матеріалу з дотриманням високого рівня насінництва [22,23].

1.2. Значення сорту пшениці м'якої озимої як перспектива підвищення врожайності та ефективність виробництва насіння

Проблема стабільного та ефективного виробництва якісного зерна пшениці м'якої озимої залишається актуальною, особливо в умовах зменшення обсягів внесення органічних і мінеральних добрив та зміни клімату в останні роки. Перед науковцями стоїть завдання з підвищення врожайності пшениці м'якої озимої, поєднання її із високою стійкістю рослин до несприятливих погодних умов. Актуальність обраної теми має особливо важливе значення при комплексних наукових дослідженнях із пошуком нових підходів – удосконалення існуючих та розробці інноваційних, екологічно безпечних елементів технологій вирощування сортів нового покоління пшениці м'якої озимої [1].

Стійкість та адаптація агроценозів, рослин до дії абіотичних та біотичних чинників є основою стабільного виробництва пшениці озимої. За наявності значної кількості сортів, які характеризуються стабільністю щодо формування урожайності та є пластичними до умов довкілля. Урожайність пшениці озимої залежить не тільки від рівня агротехніки на даному полі, а від правильно підібраних її сортів, від багатьох їх ознак та властивостей. Сорт – найдешевший засіб підвищення врожайності, поліпшення якості продукції та зниження собівартості, що є основною метою вирощування культури [24].

Генетичний потенціал сучасних сортів пшениці у середньому використовується лише на 45 %. Без ґрунтовних знань історії будь-якої галузі науки не можна уявити сучасний рівень та її перспективи. Селекція сучасних досягнень зернових культур відіграє значну роль у забезпеченні людства продовольчими продуктами, які виробляються з зерна. Науковці стверджують, що внесок селекції сягає 40-50 %, а по окремих культурах – до 80 %. За даними науковців НААН України, лише в окремих господарствах сорти пшениці озимої реалізували свою потенційну урожайність до 85 % [25-26].

Тільки за рахунок підвищення врожайності до середньоєвропейської Україна може довести валове виробництво зерна до 100 млн. тонн, тобто подвоїти його, а експорт може становити понад 50 млн. тонн. Але для цього, у першу чергу, необхідно визнати аграрний сектор країни, і в тому числі і зерновиробництво, одним з найважливіших пріоритетів економіки нашої країни, створювати високоврожайні сорти зернових культур, найбільш адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов України, розробляти інноваційні технології їх вирощування та домогтися повного ресурсного забезпечення у виробничих умовах розроблених технологій вирощування зернових культур [27].

Необхідно визнати, що на теперішній час технологічне відставання зерновиробництва України, порівняно з країнами з високорозвинутим сільським господарством, залишається значним. Виробництво зерна пшениці озимої було і залишається провідною галуззю сільського господарства

України. Україна програє головним чином за нехтування технологій вирощування зернових культур, у тому числі й пшениці. Необхідно пам'ятати, що основою продовольчої безпеки є стабільні врожаї зернових культур і, в першу чергу, пшениці озимої. Низька культура землеробства, яка є наслідком недостатнього фінансування, обумовлює значну залежність урожайності та валових зборів зерна від погодних умов. Для входження в когорту високорозвинених країн світу в Україні все більше постає необхідність переходу сільського господарства на інноваційну модель розвитку, тому в останні роки питанням створення трансферу інновацій в АПК присвячено багато досліджень [28,29].

Рівень реалізації генетичного потенціалу врожайності пшениці озимої у виробничих умовах в середньому по Україні коливався до 30,4 %. Причини низької фактичної врожайності у виробництві й низького рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів зернових колосових культур, основні з них є наступні [30]:

- порушення сівозміни;
- низький рівень внесення мінеральних та органічних добрив;
- недостатній рівень захисту зернових культур від бур'янів хвороб та шкідників;
- несвоєчасне виконання технологічних операцій з вирощування та збирання.

Реальні потреби коштів для повного ресурсного забезпечення рекомендованих наукою технологій вирощування з метою реалізації генетичного потенціалу врожайності на рівні 70-75 % становлять 4,5 тис. грн/га, а фактично витрачено в Україні до 2 разів менше.

Однак ряд науковців [31-33] відмічають ще ряд чинників, які необхідно віднести до причин низького рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої в Україні і необхідно вказати на такі:

- недосконала кредитна система і високі кредитні ставки для АПК України;

- диспаритет цін на промислову та сільськогосподарську продукцію;
- найнижча зарплата на селі і недостатнє забезпечення аграрного виробництва кадрами високої кваліфікації;
- недостатній рівень наукового супроводу трансферу-інновацій у сільськогосподарське виробництво;
- низький рівень рентабельності або збитковості при виробництві зерна, що обумовлює неможливість розширеного відтворення виробництва і підвищення врожайності та валових зборів зерна в Україні;
- подальше зменшення в Україні поголів'я великої рогатої худоби, свиней, овець та кіз, що обумовлюють значне зменшення робочих місць на селі, зниження обсягів виробництва і внесення органічних добрив та підвищення собівартості вирощеного зерна за рахунок збільшення частки внесення дорогих синтетичних мінеральних добрив [34].

Враховуючи значне подорожчання основних ресурсів, від яких залежить економічна ефективність вирощування зернових культур, необхідно на майбутнє зменшувати обсяги використання мінеральних добрив, замінюючи їх частину сидеральними культурами, мікробіологічними препаратами, стимуляторами росту та мікродобривами на хелатній основі.

Зважаючи на світові тенденції і необхідність підвищення коефіцієнта енергетичної ефективності в умовах недостатнього зволоження все більшого поширення набуватиме технологія прямої сівби зернових культур за допомогою широкозахватних комбінованих посівних агрегатів, що дасть змогу незважаючи на досить високі ціни на таку техніку, забезпечити сівбу зернових культур в оптимальні строки [35].

Необхідно забезпечити цільове спрямування коштів від продажу зерна на розвиток зерновиробництва [36]. Не менш важливе значення має вирощування продукції без суттєвих втрат її якості. Для цього необхідно постійно удосконалювати режими зберігання насіння, а також генетичних ресурсів культурних рослин, як вихідного матеріалу для створення нових сортів [37].

1.3. Формування продуктивності пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби

Посиленню позиції на світовому ринку, як одного із потужніших виробників насіння з високою хлібопекарською якістю, сприяють оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування пшениці озимої та багатий сортовий потенціал нашої держави. Високоврожайне сортове насіння в агропромисловому комплексі має надзвичайний вплив на стабільне виробництво зерна. Забезпечення вітчизняних зерновиробників різних форм власності, високоякісним насінням є одним із найперспективніших напрямів підвищення конкурентоспроможності вітчизняної зернової галузі та України в цілому [38].

Серед основних факторів формування урожайності пшениці чинне місце належить попередникам, цінність яких визначається не лише фізичним, фітосанітарним станом орного шару, а й рівнем використання вологи та поживних речовин ґрунту та час звільнення ними поля. Правильний підбір попередників дає змогу без додаткових витрат коштів покращити фітосанітарний стан посівів, підвищити продуктивність культури, забезпечивши при цьому відтворення родючості ґрунтів і охорону навколишнього середовища. Тому варто враховувати рекомендації наукових установ, розташованих на території області, зони (у відповідних для регіону природно-кліматичних зонах) щодо розміщення пшениці озимої після кращих та економічно обґрунтованих попередників [39,40].

Отже, враховуючи результати наукових досліджень, сіяти пшеницю озиму в господарствах слід після попередників, у ґрунті яких створюються сприятливі умови для своєчасної появи сходів та росту і розвитку рослин. У онтогенезі пшениця озима проходить 12 етапів розвитку і такі фенологічні фази: накльовування та проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння, формування і наливання зерна, молочна, воскова та повна стиглість. Проростання насіння, фаза сходів та частково кушіння відбувається

восени на першому та другому етапах органогенезу, фенофази і етапи проходять весною та влітку наступного року. Для проростання насіння пшениці мінімальна температура становить 3,0–4,5 °С, а оптимальна – 15,0–18,0 °С, максимальна – 30,0–32,0 °С. За проростання насіння вбирає вологи 50–55 % від власної ваги. Для отримання дружних сходів через 7–8 діб необхідна сума активних температур становить 130–140 °С, оптимальна – до початку сівби 14...17 °С [39].

Багаторічними дослідженнями встановлено, що дружні та повні сходи пшениці можна одержати за наявності в посівному шарі ґрунту 10 мм доступної вологи. Тому строк сівби необхідно узгоджувати, насамперед, із запасами ґрунтової вологи і датою припинення осінньої вегетації [41].

Багаторічними дослідженнями вчених доведено, що оптимальними календарними строками сівби пшениці у Лісостепу є 10-25 вересня. За наявності в посівному шарі ґрунту доступної рослинам вологи кількістю 20 мм і більше сходи з'являються за 7 діб після сівби. Ріст рослин пшениці починається корінням, що розподіляється на два типи: зародкове (первинне), вузлове (вторинне). Зародкове коріння функціонує впродовж вегетації пшениці озимої. На формування густоти стояння рослин у фазу сходів велике значення мають посівні якості насіння, вплив збудників хвороб та діючі речовини протруйників [42,43].

Серед заходів, направлених на створення висопродуктивних посівів і одержання високого врожаю пшениці озимої, виключно вагома роль належить строкам сівби. Результати досліджень переконливо свідчать про значний вплив строків сівби на формування врожайності зерна пшениці озимої, а у окремі роки він у кілька разів перевищує вплив сортового чинника. Строки сівби для отримання високих урожаїв пшениці озимої мають не менш важливе значення, ніж обробіток ґрунту та внесення добрив. У залежності від них рослини потрапляють у різні умови, по-різному ростуть, розвиваються та накопичують запасні речовини у листках і вузлах кущіння. Вони набувають різну стійкість до низьких і високих температур, хвороб і шкідників, а також

формують різні врожаї та різну якість зерна. Особливо значущим для розробки ефективних заходів підвищення продуктивності пшениці озимої є прогнозований факт стрімкого потепління клімату. У тенденції зміни клімату в бік потепління потребує визначення зміни оптимальних строків сівби пшениці озимої, одного з важливих заходів агротехнології та шляхів сталого виробництва продовольчого зерна. За останні роки в Україні відбувається розширення зон із недостатньою кількістю опадів, куди потрапила і Київська область (центральна частина Лісостепу) [44,45].

Відповідно до змін клімату у східній частині Лісостепу України оптимальним строком сівби пшениці озимої є друга декада вересня, що на 10 діб пізніше від раніше рекомендованих строків. За оцінкою науковців вирізняють різкі перепади температури взимку та навесні від аномально високих до низьких. Відомо, що дефіцит опадів у поєднанні з підвищеними температурами підсилює посушливі явища, і навпаки – наявність опадів нівелює їх негативний вплив. У найближчому майбутньому прогнозуються аномально холодні зими з різкими перепадами температур та браком снігового покриву. Аналіз перезимівлі озимих культур за понад 100 років дав можливість розробити фізіологічні параметри стійкості сортів проти основних несприятливих чинників, або зональну зимостійкість пшениці озимої. Серед цих факторів високу питому вагу мали: низькі температури – 35 %; відлиги 26 %; льодяні кірки – 22 %. Частка впливу кожного з інших факторів (випрівання, випирання та вимокання) становила від 2 % до 6 % [46].

Варто зазначити, що підвищення середньої річної температури на 1 °C впливає на збільшення тривалості вегетаційного періоду на 10 діб і зростання його теплозабезпечення. Суттєвим агрокліматичним показником для пшениці, за зміни погодних умов, існують строки настання весняного періоду, а саме температура повітря вища за 0 °C [47].

Важливим агрокліматичним показником для рослинництва, при зміні погодних умов, являються строки настання весняного періоду (температура повітря вища за 0 °C). При цьому раннє настання весни не збільшило період

активної вегетації, який починається з переходом середньої добової температури через + 5 °С та + 10 °С. Збільшується лише період між датами переходу температури через 0 °С та 5 °С весною. Збереження стрімких тенденцій змін клімату (погоди) спричинює значні зміни клімату в майбутньому. Потепління у наш час – не лише природний процес, бо спостерігаємо у 10 разів швидше, ніж будь-коли. Все частіше науковці вживають термін «кліматична криза» замість «зміни клімату», щоб підкреслити відповідальність даної проблеми та потребу її вирішення вже зараз. Кліматична криза – це надмірно стрімка зміна клімату через підвищення глобальної середньої температури. Щоб протидіяти їй, слід досягати адаптації рослин до змін клімату [45,48].

В умовах глобального потепління, несприятливих факторів і різких перепадів погоди, які останнім часом спостерігаємо, та появою сортів із специфічними біологічними властивостями строки сівби пшениці озимої варто змістити на 10–12 діб у бік пізніших проти тих, які були визначені у другій половині минулого століття. Зміни клімату в бік потепління вимагають створення сортів пшениці озимої, стійких до дії широкого діапазону факторів навколишнього середовища (абіотичного та біотичного характеру) [49].

Нерегульовані фактори як у період формування елементів продуктивності рослин пшениці, так і онтогенезу в цілому є причиною варіювання урожайності. Поряд з оцінкою рівня урожайності сорту постає необхідність визначити характер його реакції на умови конкретного місця вирощування. Тому строк сівби є найефективнішим елементом технології, який не потребує додаткових матеріальних витрат, але суттєво позначається на реалізації потенціалу продуктивності пшениці. За даними більшості науково-дослідних установ, встановлено, що рослини озимої пшениці, які входять в зиму з 2-4 пагонами, відзначаються добре розвиненою кореневою системою і достатньою кількістю пластичних речовин, кращими адаптивними властивостями, стійкістю до несприятливих факторів середовища та екстремальних явищ, краще регенерують, ростуть, розвиваються і за доброго

догляду формують високопродуктивні посіви. У пшениці озимій при оптимальних строках сівби кушіння настає за температури 13–15 °С через 12–15 діб після появи сходів. Коли в рослин утворюється 3, 4 листки, на глибині 2–3 см утворюються вузли кушіння. Нестача вологи подовжує період сходів до кушіння. Для утворення 3, 4 стебел рослині потрібні 40–50 діб осінньої вегетації з загальною сумою середньодобових температур 500–550 °С. При визначенні оптимальних строків сівби, в першу чергу, враховується ступінь розвитку рослин на момент припинення осінньої вегетації [50,51].

За зниження температури до 4–5 °С кушіння призупиняється. Навесні з настанням середньодобової температури 4–5 °С пшениця відновлює вегетацію і за сприятливих погодних умов ще продовжує кушитись до 30 діб. Потім настає вихід її у трубку через 25–30 діб після відновлення весняної вегетації і триває 30 діб, потім змінюється фазою колосіння, а через 4–5 діб настає цвітіння і припинення росту стебла. Швидкість росту стебла становить 1,0–1,5 см на добу, а в період колосіння та квітування 5–6 см. Стебло у більшій мірі має 5 міжвузлів. Колос у пшениці відцвітає впродовж 3–7 діб, а в суху погоду за 22 °С – за 2, 3 доби. Після запліднення формується зернівка, яка через 12–17 діб досягає кінцевої довжини і вступає у фазу молочної, а потім тістоподібної, воскової та повної стиглості [52,53].

Багаторічні дослідження завдяки контрастності погодних умов – загальноприйнятий метод оцінки адаптивності пшениці озимій, тому що вплив року може бути сильніший, ніж дія зональних кліматичних відмінностей. Такі випробування подовжують селекційний процес, тому перспективними є дослідження з агротехнічними елементами (строки сівби, попередники) впродовж одного року [54].

Зі створенням та впровадженням у виробництво сортів пшениці озимій постає питання оптимізації строків сівби для кожного сучасного сорту, що дасть змогу повніше використати його потенціал та стабілізувати ринок зерна в Україні без побічних капіталовкладень. За даними вчених найвища врожайність у різних сортів пшениці озимій в умовах південного Степу

України формувалась при сівбі 20.09 і 30.09 в порівнянні з раннім (10.09) і пізнім (10.10) строками сівби. За ранніх строків сівби сорти пшениці озимої Пошана і Вікторія одеська формували найвищу врожайність за оптимальних строків сівби (20.09 – 30.09) із застосуванням біологічного препарату Триходерміна, перебільшення за врожайністю в порівнянні з контролем (без обробки) варіювала у межах 0,37–0,74 т/га. За останні роки виробники зерна пшениці озимої відчули суттєві кліматичні зрушення. Експерти передбачають і подальше зменшення континентальності клімату в державі, яке є причиною скорочення строків дозрівання зерна пшениці озимої до більш ранніх [55,56].

На втрати врожаю впливають несумісність адаптивного потенціалу сорту з умовам вирощування. Календарні строки сівби сортів інтенсивного типу помітно змістились, порівняно з раніше вирощуваними сортами, на другу половину оптимальних строків. Строки сівби переходять залежно від біологічних особливостей сорту пшениці. Для пластичних їх генотипів інтервал оптимальних строків сівби довший. Варто враховувати генетичну особливість сорту, оскільки одні з них потребують ранніх строків сівби, другі – пізніших, а треті – мають переваги за врожайністю лише в разі пізнього висіву. Сучасні сорти пшениці м'якої озимої мають високий біологічний потенціал урожайності, але у виробничих умовах він реалізується лише на половину [57].

Вчені вважають, що перспективними є сорти з високою гомеостатичною здатністю, тобто мають більш розширений діапазон оптимальних та допустимих строків сівби. Дослідниками були виявлені сорти пшениці м'якої озимої, які менше реагують на відхилення від оптимальних строків сівби, а також виявлені сорти інтенсивного типу, які слід висівати у вузькому інтервалі оптимальних строків і використовувати їх при створенні інтенсивних сортів. Крім того, для висівання пшениці в допустимі й пізні строки треба використовувати сорти, адаптовані до пізнього висіву та збільшувати посівну норму на 10–20 % і зменшувати глибину загортання насіння до 3–4 см [58,59].

Потепління клімату в осінні місяці спричинює сильніше куціння рослин і більше переростання їх за ранніх строків висіву, натомість позитивно впливає на розвиток рослин пізніх посівних строків. Зміна поколінь сортів, їх біологічних особливостей, родючості ґрунту, а також потепління клімату в цілому на земній кулі і у кожній природно-кліматичній зоні впливає на пору перегляду і уточнення цих строків, про що свідчать дослідження науково-дослідних установ [60].

Дослідженнями останніх років доведено, що оптимальні та допустимі строки сівби сучасних сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу слід зміщувати в бік пізніших строків на 15–20 діб і проводити до 5–10 жовтня, що сприяє підвищенню врожайності на 1–2 т/га, в порівнянні із строками сівби в період 15–20 вересня. Найкращий строк сівби озимої пшениці у зоні західного Лісостепу України стійко припадає на 30 вересня. Оптимальні строки сівби припадають на період від 20 до 30 вересня, допустимі – від 10 вересня до 10 жовтня. У зазначеному регіоні є недоцільною сівба до 10 вересня і після 10 жовтня при вирощуванні озимої пшениці як за інтенсивною, так і за ресурсощадною технологією [61].

В умовах глобальних змін клімату, постійного оновлення реєстру різними за морфоагробіологічними властивостями сортами і вдосконалення агротехніки процес дослідження оптимальних строків сівби має бути постійно діючим. Сівба після оптимальних строків часто викликає обмежений ріст восени, що також негативно позначається на рівень врожайності. Строки сівби потрібно уточнювати і коригувати для кожного сорту у кожному ґрунтовокліматичному районі, регіоні та господарстві залежно від погодних умов, вологозабезпечення, агрофонів, попередників, ресурсного забезпечення, інтенсифікації агротехнологій, сортотипу [62].

Один із основних резервів збільшення виробництва високоякісного насіння пшениці озимої є оптимальні строки сівби. Цей захід є ефективним елементом агротехнології для розкриття потенціалу продуктивності сучасних сортів. Встановлено, що різні за біологічними ознаками сорти по-різному

реагують на строки сівби. Існують істотні відмінності за реакцією генотипів на строки сівби після різних попередників [63].

Сучасні сорти пшениці озимої селекції Селекційно-генетичного інституту (м. Одеса) виявили чітку тенденцію скорочення тривалості яровизаційної потреби та зменшення рівня фоточутливості порівняно з сортами перших поколінь. Це спричиняє доказову увагу щодо можливого погіршення рівня їх адаптації до негативних чинників довкілля. Єдиним із шляхів подолання зниження адаптивності може бути перенесення оптимальних строків сівби на більш пізній термін (відповідно скорочення яровизаційної потреби) [64].

В умовах Центрального Лісостепу України науковці спостерігали доцільність зміщення строків сівби: наприклад: аналіз ГТК свідчить, що з 15 вересня до 17 жовтня 2005 р. склалися вкрай незадовільні умови. Відсутність опадів спостерігали і у період з 15 до 27 вересня 2006 р. та незначну їх кількість – з 15 до 24 вересня 2007 р. За сівби 15 вересня залежно від умов року сходи пшениці м'якої з'являлися за 6–7 діб; 25 вересня – за 7–8; 5 жовтня – за 9–16 діб за середніх температур повітря цього періоду 13,2–13,7; 14,8–15,4 та 7,9–11,3 °С. Тривалий період проростання (16 діб) у 2005 р. пояснюється відсутністю вологи у ґрунті впродовж 7 діб від строку 45 сівби. Середня температура повітря у період осінньої вегетації рослин за строками сівби пшениці становила відповідно 10,3–11,3; 8,5–9,8 та 7,6–8,9 °С. Тривалість періоду осінньої вегетації пшениці залежала переважно від строку сівби, календарної дати появи сходів, що, у свою чергу, визначали сумою активних температур, середньодобовою температурою та сумою опадів. Тривалість осінньої вегетації за роками за сівби 15 вересня становила 37–42 доби, 25 вересня – 25–31 добу, 5 жовтня – 7–18 діб. Період зимового спокою пшениці у роки проведення досліджень тривав 151 (2005/06 р.), 137 (2006/07 р.) та 112 (2007/08 р.) діб за середніх температур повітря: –2,8 ; +1,2 та –1,6 °С відповідно. Тривалість всього періоду активної вегетації за сівби 15, 25 вересня і 5 жовтня в 2005/06 вегетаційному році становила 148, 136 і 118 днів;

2006/07 р. – 145, 135 і 123 діб; 2007/08 р. – 185, 174 та 161 добу. Сума активних температур за період активної вегетації рослин змінювалася від 2017–2309 °С, за сівби пшениці 15 вересня, до 1716–2025 °С, за сівби 5 жовтня. Гідротермічні умови, пов'язані зі строками сівби пшениці, суттєво впливали на тривалість періодів «сівба–сходи» та «сходи–припинення осінньої вегетації». Сортових відмінностей за тривалістю періодів від сівби до відновлення весняної вегетації не спостерігали, а рослини одного сорту різних строків сівби дозрівали одночасно. Найсприятливіші умови для формування високої врожайності в середньому за 2006–2008 рр. склалися за сівби пшениці 5 жовтня, особливо у 2005/06 та 2007/08 рр. [65].

розміщення посівів після кращих попередників, вирощування високопродуктивних сортів, які позитивно реагують на підвищений агрофон, стійких проти вилягання, сівба в оптимальні строки залежно від сорту, попередника та рівня родючості ґрунту. Для повної реалізації можливостей рослин на всіх етапах розвитку необхідно створювати найсприятливіші умови в їх гармонійному поєднанні.

Вчені вважають, що сутність технології вирощування польових культур полягає в оптимізації умов вегетації на всіх етапах росту та розвитку рослин, розміщенні культур після кращих попередників, вирощуванні інтенсивних сортів, застосуванні на заплановану врожайність, використанні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, захисту ґрунтів від ерозії [66].

Для аграрія, який орієнтується на рослинництво інтенсивного, універсального типу, варто знати інноваційні нові сорти селекції, з якими можна досягнути високих врожаїв. Зміни клімату в сучасних умовах сьогодення спонукають наукові установи НААН України і НАН України створювати сорти нового покоління з активними адаптивними ознаками. [67,68].

Сортозміну необхідно проводити швидко, впродовж одного, двох років. Як правило, нові сорти перевищують старі за врожайністю та іншими цінними

господарськими ознаками. Стрімка зміна сорту дозволяє точніше і повніше використати біологічні, господарські переваги нового сорту і водночас звільнить тиск хвороб і шкідників, які супроводили старий сорт. Варто зазначити, що у структурі можливе використання застарілих сортів пшениці виробниками, і, як наслідок, знижується валове виробництво та якість продукції [69].

Урожайні властивості насіння також знижуються внаслідок порушення насінницької агротехніки та технології. У сортів упродовж виробничого використання з часом погіршуються цінні господарські ознаки і біологічні властивості, що зумовлюються механічним та біологічним засміченням, розщепленням, перезапиленням, появою мутантів, втратою імунітету проти збудників хвороб й шкідників, які передаються насінням. Тому виникає потреба проводити сортооновлення.

Враховуючи глобальні кліматичні зміни, основним із найефективніших і екологічних факторів підвищення та стабілізації виробництва зерна пшениці є сортові ресурси. Сорти пшениці, які вирощуються в Україні, створені для різних ґрунтово-кліматичних зон і суттєво відрізняються один від одного за вимогами до факторів зовнішнього середовища та цінними господарськими показниками і властивостями. Зміна району вирощування по відношенню до місця створення, строків сівби сортів пшениці у більшості випадків негативно впливає на їх продуктивність та показники якості зерна та останніми роками спостерігаємо стійку тенденцію до зниження якості товарного зерна пшениці.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово - кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження проводилися впродовж 2024-2025 рр. в умовах дослідного поля Навчально виробничого центру (НВЦ) Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) Київської області, що знаходиться в центрі північної частини Лісостепу України.

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий мало гумусний крупнопиловато-середньо суглинкового гранулометричного складу, який займає 84 % земельних угідь господарства. Вміст гумусу (за Тюріним) - 3,24 %; гідролітична кислотність - 2,5 мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту; сума ввібраних основ - 17,9 мг-екв/100 г ґрунту; лужногідролізований азот (за Корнфілдом) - 109,1 мг/кг; рухомий фосфор (за Чиріковим) - 184,3 мг/кг; обмінний калій (за Чиріковим) - 96,2 мг/кг ґрунту, рН - сольової витяжки - 6,2-6,3.

Якість орного шару ґрунту за класифікаційною шкалою показує на те, що він має слабо кислу реакцію ґрунтового розчину (рН сол. 6,2-6,3) з середнім вмістом гумусу, низьким рівнем забезпеченості рослин доступним азотом, високим рівнем забезпеченості рухомим фосфором та підвищеним вмістом обмінного калію.

Зона проведення досліджень характеризується помірно-теплим, помірно- вологим кліматом з сумою активних температур від 2616^{°C} до 2645^{°C}. Тривалість періоду із середньодобовою температурою повітря вище 10^{°C} - 160-165 днів, а вище 15^{°C} - 115 днів. Середньорічна температура повітря складає 7,5^{°C} із значними коливаннями по місяцях. Найхолоднішим місяцем року є січень (-5,9^{°C}), а найтеплішим - липень (19,0^{°C}).

Зима починається в другій половині жовтня - на початку листопада. У холодні роки середня температура повітря може знижуватись до мінус 15^{°C}, а в теплі підвищуватись до 0-5^{°C}. В теплі зими часто бувають відлиги, під час

яких температура підвищується до 10⁰С тепла, які чергуються з низькими температурами при незначному сніговому покриві.

Максимальна глибина промерзання ґрунту становить 150 см, середня 75 і найменша - 35 см. Температура ґрунту на глибині вузла кушіння озимих впродовж зими може змінюватись від 0 до мінус 10⁰С в результаті різких коливань температури, промерзання ґрунту і нестійкого снігового покриву. В окремі зими спостерігається ушкодження озимих від вимерзання, випрівання, видування, випирання, крижаної кірки чи спільної дії цього комплексу факторів.

Важливим кліматичними фактором є вологозабезпеченість. Сума опадів (норма) у зоні складає 562 мм за рік, за вегетаційний період 320-450 мм. Проте впродовж вегетаційного періоду опади розподіляються досить нерівномірно: улітку їх буває значно більше, ніж навесні й восени. Так найбільше дощів випадає в червні й липні (відповідно 73 і 85 мм) і якраз вони впливають на формування якісного насіння озимої пшениці. В цілому за вегетаційний період випадає, приблизно, 65 % від річної норми, що цілком забезпечує вологою пшеницю озиму.

Початок весняної вегетації починається в більшості років у другій половині квітня і закінчується до кінця третьої декади травня. Заморозки закінчуються наприкінці квітня - початку травня. Досить часто відбувається зниження відносної вологості повітря до 50 % і нижче.

Загалом кліматичні умови сприятливі для вирощування озимої пшениці, але в окремі роки трапляються значні відхилення від середніх багаторічних показників. Це, перш за все, стосується динаміки температури, загальної суми опадів і їхнього розподілу в часі, що значно впливає на ріст і розвиток пшениці, ступінь ураження її хворобами, а отже й на врожай та якість продукції.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень.

Впродовж проведення досліджень погодно-кліматичні умови вегетаційних періодів вирощування озимої пшениці відрізнялися один від одного за роками і в межах року від середньо багаторічних показників за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом в окремі місяці. В роботі використані дані Білоцерківської метеостанції (табл.2.1).

Таблиця 2.1. Метеорологічні умови у роки проведення досліджень, 2024-2025 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції)

Місяць	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Показник												
2024 р.												
Опади, мм	18,5	19,4	5,0	21,1	47,2	137,4	86,1	58,9	18,1	132,9	1,9	59,8
Середня температура, °С	-2,5	-5,9	0,9	9,8	15,8	20,0	21,4	19,0	14,6	8,3	2,1	2,1
2025 р.												
Опади, мм	19,8	39,4	30,8	64,9	31,2	61,1	51,9	108,3	30,8	34,7	55,6	91,4
Середня температура, °С	-4,1	-8,8	2,2	10,1	16,4	20,0	22,4	17,6	14,5	6,0	8,2	-4,2
Середні багаторічні показники												
Опади, мм	31,6	36,4	25,9	47,0	46,0	73,0	85,0	60,0	49,8	47,7	33,3	47,1
Середня температура, °С	-3,8	-4,1	1,8	8,4	14,8	17,8	19,0	18,2	14,4	8,5	3,4	-0,8

Сівбу озимої пшениці проводили в кінці вересня 2023 р. Погодні умови сприяли отриманню дружних сходів пшениці. Проте сходи були дружними і в зиму пшениця увійшла у фазі куціння.

За період січень – березень 2024 року випало 42,9 мм опадів за норми 93,9 мм, що недостатньо сприяло накопиченню вологи у ґрунті. За температурним режимом показник був на рівні багаторічних.

Опадів у квітні випало 21,1 мм за норми 47,0 мм. У травні цей показник був на рівні багаторічних 47,2 мм і відповідно 46,0 мм. За температурним режимом квітень - травень 2016 року був теплішим на 1,4-2,2 градуса за середні багаторічні показники, що сприяло росту і розвитку озимої пшениці.

Червень і липень 2024 року, за температурним режимом, значно перевищували середньо-багаторічні показники, що сприяло прискореному розвитку рослин пшениці. Відносно кількості опадів, то у червні їх кількість становила близько двох норм (випало 137,4 мм за середніх показників 73,0 мм). У липні кількість опадів була близька до норми.

За кількістю опадів серпень 2024 р. був близький до середньо багаторічних показників (58,9 мм) за середньо-багаторічних показниках 60,0 мм. У вересні випало лише 18.1 мм при нормі 49,8 мм, що на 31,7 мм менше. Температурні умови вересня були близькі до норми.

У жовтні опадів випало 132,9 мм, що перевищило у 2,8 рази середні показники, а середньомісячна температура повітря була близькою до норми. Тому сходи озимої пшениці були дружними, рослини добре розвиненими у фазі кушіння ввійшли в зиму. В зимовий період 2024-2025 рр. опадів випало більше середньо-багаторічної норми (115,1 мм) на 12,7 мм. За температурним режимом зимовий період (за винятком грудня, який був дещо теплішим) виявився холоднішим. Особливо виділився лютий, коли середньомісячна температура становила $-8,8^{\circ}\text{C}$ за середньо багаторічних показників $-4,1^{\circ}\text{C}$.

Кількість опадів за весняний період 2025 р. становила 126,9 мм, що перевищувало середньо багаторічні показники на 8,0 мм. Середня температура весняних місяців (за винятком березня) була вищою середньо багаторічних показників. Це сприяло доброму росту і розвитку рослин озимої пшениці.

За температурним режимом червень і липень суттєво перевищували середньо-багаторічні показники, але при цьому опадів випало значно менше

норми. Так, у червні їх випало 61,1 мм, що менше від норми на 11,9 мм, а в липні цей показник становив 51,9 мм за середньо-багаторічні показники 85,0 мм.

Аналізуючи метеорологічні умови за період проведення досліджень можна зробити висновок, що вони характеризувалися значною різноманітністю, як за температурним режимом і кількістю опадів в роки досліджень так і за їх розподілом, проте сприяли росту і розвитку рослин озимої пшениці.

2.3. Матеріал та методика проведення досліджень

У дослідженнях було використано два інноваційних сорти пшениці озимої одеської та білоцерківської селекції Громада та Лірика білоцерківська і стандарт: Подолянка (контроль).

Сорт Подолянка (стандарт) (*Triticum aestivum* L.). Різновидність – лютесценс. Високоврожайний, середньоранній, зимостійкість та посухостійкість високі, середньостійкий до вилягання, стійкий до обсіпання та проростання зерна у колосі. Середньостійкий проти ураження кореневими гнилями, борошнистою россою, бурою іржею, септоріозом листя, фузаріозом колосу, твердою сажкою. Сильна пшениця. Вміст білка від 13,5 до 14,7 %, сирової клейковини – 28,7– 31,5 %, сила борошна – 320–419 о. а., об'єм хліба 890–1200 см³. Сорт поєднує в собі високу врожайність та стабільну якість зерна. Борошномельні та хлібопекарські властивості відмінні. Сорт використано як стандарт і контроль, який широко поширений у виробництві, поєднує в собі високу врожайність і стабільну якість зерна. За якістю зерна належить до групи сильних пшениць

Сорт Громада (*Triticum aestivum* L.). Оригінатор – Селекційно-генетичний інститут. Різновидність – еритроспермум. Інтенсивний, універсального використання з високою посухо- і жаростійкістю, вирізняється підвищеною адаптивністю до факторів в зміні агротехніки та клімату, що зумовлює здатність до стабільних і високих урожаїв зерна високої якості.

Тип сорту: інтенсивний. Рекомендована технологія вирощування: інтенсивна та універсальна.

Загальна характеристика:

Рекомендована зона вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Група стиглості: середньоранній; висота рослин: середня; рекомендовані строки сівби: середні та сереньопізні; норма висіву: 4,0 – 5,0 млн/га; потенційна врожайність: 10,1 т/га; напрям використання: зерновий; маса 1000 насінин: 39-43 г; натура зерна: 825 г/л; якість: вміст білку: 14,0 %; вміст клейковини: 29,2 %; сила борошна: 400 – 420 о.а. Зимостійкість – 8; Посухостійкість – 8; Жаростійкість – 8; Стійкість до вилягання – 8; Стійкість до осипання – 9; Стійкість до проростання зерен в колосі – 8.

Стійкість до хвороб: Бура іржа- 8; Стеблова іржа – 9; Жовта іржа – 7; Септоріоз листя – 7; Піренофороз – 7; Фузаріоз колоса – 7; Тверда сажка – 8; Борошниста роса – 8.

Лірика білоцерківська (*Triticum aestivum* L.). Оригінатор – Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Рекомендований для Лісостепу та Полісся.

Урожайність (за стандартної вологості зерна 14 %) у Лісостепу – 6,95 т/га, Полісся – 6,14 т/га. Тривалість періоду вегетації 259–266 діб. Зимостійкість 8 балів. Морозостійкість за проморожування (за даними Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва) – 6,5 балів. Стійкість до вилягання, осипання зерна та посухи – висока 8–9 балів. Високостійкий до борошнистої роси, бурої іржі та фузаріозу колоса – 8–9 балів, шведської мухи та клопа-черепашки 8–9 балів.

Вміст білка – 13,2–13,7 %, клейковини 26,4–27,2 %, ІДК 57 од., об'єм хліба – 1190 мл. Цінна пшениця.

Кущ напіврозлогий. Рослини за висотою середньорослі (97–105 см). Соломина із сильним восковим нальотом, слабо виповнена. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка та колосі – сильний. Колос пірамідальний, середній за щільністю, остюки дуже довгі. На квіткових лусках наявні остюки.

Плече нижньої колоскової луски дуже вузьке, скошене, коротке. Зубець короткий, середньо зігнутий. Зернівка червона, крупна. Язичок короткий, вушка гострі. Маса 1000 зерен 42,2–45 г.

Досліди закладали після попередника соя, сівбу проводили 25 вересня та 5 жовтня.

Посівні якості насіння (активність накльовування, енергію проростання, лабораторну схожість) визначали шляхом його пророщування за оптимальних умов у термостаті на фільтрувальному папері за загальноприйнятими методиками ДСТУ 2240-93, ДСТУ 4138-2002 [70-72]. До нормально пророслих зернівок відносили ті, що мали не менше двох нормально розвинутих корінців, більших за довжину зерна й росток розміром, не меншим половини його довжини.

Активність накльовування є параметром посівних властивостей насіння, що дозволяє оцінити його біологічні особливості на ранньому етапі пророщування (за 1-2 добу). Метою аналізу є встановлення кількості насінин (у відсотках), у яких корінець пробив оболонки і з'явився на поверхні.

Кількість насінин, що наклюнулись, обліковували щоденно в один і той же час до терміну, коли фіксується енергія проростання. Строк визначення активності накльовування визначали кількістю діб, під час яких наклюнулось біля 50% насіння.

Енергія проростання насіння – здатність насіння швидко й дружно проростати за певний період часу. Енергію проростання обраховували у відсотках до висіяної проби на 3-5 добу пророщування.

Лабораторна схожість насіння – вміст схожих насінин, визначений в лабораторних умовах відповідно до вимог стандарту, виражений у відсотках. Визначали шляхом пророщування 4 проб по 50 насінин у кожній в умовах, визначених ДСТУ 2240-93.

Насіння рівномірно розміщували на зволоженому фільтрувальному папері на двох шарах, розкладаючи його у підготовлені ростильні вручну. Верхні ростильні накривають скляними пластинами.

Висіяне на вологий субстрат насіння витримували при температурі 5-10 °С на 3-5 діб для першого обліку проростків (енергія проростання), після чого переставляли у температурні умови 20 °С.

Для лабораторного дослідження насінневої інфекції на зерні рослин пшениці озимої використовували загальноприйняті методики [73,74]. Фітоекспертизу прихованого (поверхневого) типу ураження роду *Fusarium* Link насіння досліджуваних сортів *Triticum aestivum* L., визначали методом висіву на поживне середовище картопляно-глюкозного агару (КГА) у лабораторних умовах. Перед висівом на КГА насіння дезинфікували 0,5 %- им KMnO_4 впродовж п'яти хвилин, після чого промивали холодною дистильованою водою. Чашки Петрі інкубували при температурі +20 °С впродовж семи діб. Ідентифікацію збудників насінневої інфекції проводили за морфологічними особливостями патогенів за загально прийнятими методиками [75-77]. Статистико-математичну обробку отриманого аналітичного цифрового матеріалу виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel

РОЗДІЛ 3

ПОКАЗНИКИ НАСІННЄВОЇ ІНФЕКЦІЇ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

3.1. Вплив строків сівби на розвиток насіннєвої інфекції зерна пшениці озимої

Захворювання сільськогосподарських рослин в агроценозах можуть бути зумовлені різними чинниками, втім одним із ключових вважається накопичення фітопатогенної мікробіоти в ґрунті, насінні та рослинних рештках. Більше 60 % видів фітопатогенів передаються через насіння. Посів зараженими насінням призводить до передачі хвороб на вегетуючі рослини і тим самим створює і підтримує вогнища інфекції в полі. Зараження насіннєвого матеріалу мікрофлорою відбувається в різний час: в період вегетації; при збиранні врожаю, особливо в умовах підвищеної вологості, під час обмолоту або післязбиральної обробки зерна; в період зберігання внаслідок порушення його режиму, а також при закладанні на зберігання насіння з підвищеною вологістю.

Провідну роль у патогенезі відіграють представники роду *Fusarium* Link та *Alternaria* Nees, які характеризуються широким ареалом, займають різні екологічні ніші і є великою, біологічно неоднорідною й екологічно пластичною групою міксоміцетів.

Фузаріоз – справжній бич світового масштабу. Це грибкове захворювання уражає різні злакові культури, зокрема пшеницю, завдаючи посівам величезної шкоди. Так, інфекція здатна уражувати практично всі частини рослини пшениці – стебло, листя та колос, що в кінцевому рахунку призводить до значної втрати врожаю зерна і відповідно великих збитків. Тому дуже важливо уберегти посіви пшениці від фузаріозу, щоб отримати прогнозований урожай здорового якісного зерна.

Питання морфології, біології, біохімії, фізіології та генетики грибів роду *Fusarium* та пошук шляхів обмежити їх чисельність в агробіоценозах поля

посівів сьогодні представляє значний інтерес як для українських, так і зарубіжних дослідників. Основними симптомами ураженого зерна пшениці є: деформація зерна – воно стає щуплим, зморшкуватим з «втиснутою» глибокою борозенкою і гострими бочками; знебарвлення поверхні зерна і втрата характерного блиску; рихлість та крихкість ендосперму; зниження скловидності зерна; поява павутиноподібного білого або рожевого нальоту міцелію гриба, а також скупчення конідій в борозенці або в зародковій частині зерна; втрата життєздатності зерна; потемніння внутрішньої частини зерна, що виявляється на зрізі.

Також варто не забувати, що збудник може проявляти себе у вигляді латентної інфекції, тобто без будь-яких візуальних ознак ураження. Під час зберігання вологість такого зерна може сягати 18 % і більше. Ураження фузаріозом усього колосу знижує врожай на 87 %, половини — на 76 %, третини колосу — на 44 %. Внаслідок фузаріозного зараження маса зерна може знизитися на 64 %, кількість зерен у колосі — на 46 %. Крім того, що фузаріоз зернових культур призводить до значних втрат урожаю, він погіршує якість кінцевої продукції: вміст протеїну в зерні пшениці, ураженому грибами роду *Fusarium* Link, менший порівняно зі здоровим на 0,1–0,5 %, вміст сирової клейковини знижується з 29,2 до 14,7–22 %. Фузаріоз впливає на фізичні, хімічні й технологічні властивості зерна: знижує натуру, погіршує склоподібність, впливає на технологічні й хімічні якості борошна.

Ще однією особливістю грибів роду *Fusarium* є здатність продукувати в процесі життєдіяльності мікотоксини — вторинні метаболіти мікроскопічних грибів, що забруднюють харчові продукти та корми і є дуже небезпечними й токсичними речовинами для людей і тварин. Вживання уражених мікотоксинами продуктів чинить руйнівний вплив на клітини, тканини та органи.

Гриби роду *Alternaria* заселяють насіння під час вегетації рослини в полі й аж до збирання врожаю. Зараження відбувається у період цвітіння, молочної та молочно-воскової стиглості хлібних злаків. Гриб є однією з причин

розвитку чорного зародка. Зернові культури уражуються альтернаріозом повсюдно.

Шкодочинність останнього безпосередньо залежить від кліматичних умов, за яких відбувалося дозрівання зерна, та умов зберігання. При порушенні нормальних умов зберігання альтернаріоз може викликати пліснявіння насіння і зниження його посівних якостей. Також слід враховувати, що деякі види альтернаріозу здатні утворювати токсини, які можуть бути небезпечними не лише для людей і тварин, але й мати негативний вплив на насіння і проростки, тим самим впливати на ріст, розвиток і продуктивність рослин.

Рослини пшениці найбільш уразливі для грибів у фазу цвітіння в умовах підвищеної вологості повітря і $t^{\circ} 20\text{--}25^{\circ}\text{C}$. Тим не менш, не тільки кліматичні умови здатні впливати на шкодочинність захворювання. Вони швидше служать каталізатором процесу зараження, а ось основною причиною все ж є наявність патогенів на полі. Це означає, що чим менше інфекції на ділянці і чим вище імунітет рослин до фузаріозу, тим ризик ураження посівів даним захворюванням буде нижчим.

Важливу роль у рівні насінневої інфекції відіграють строки сівби та культура, яка вирощувалася на полі до пшениці. Тому в якості профілактики необхідно дотримуватися оптимальних строків сівби та попередників, завдяки яким рослинам вдасться уникнути небезпечного моменту, оскільки інфекція не встигне поширитися на посівах в фазу цвітіння. Встановлення впливу строків сівби пшениці озимої на розвиток насінневої інфекції здійснювали у 2024–2025 рр. на дослідках, закладених в умовах центрального Лісостепу України (НВЦ БНАУ). Вивчення впливу попередників на розвиток насінневої інфекції проводили на тих самих сортах, що і для визначення оптимальних строків сівби.

У лабораторних умовах у зразках зерна кожного сорту визначали кількість зерен із фузаріозною та альтернаріозною інфекцією.

Отримані дані свідчать, що в умовах НВЦ БНАУ насіння досліджуваних

сортів пшениці озимої I строку сівби менше уражувалося збудником фузаріозу, але більше збудником альтернаріозу порівняно з II строком

Так, в середньому за 2 роки досліджень, кількість зерен з внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* Link відмічали в межах 2,5–13,6 % за I строку сівби та 4,6–18,0 % за II строку сівби. Рівень інфікованості зерна збудником *Alternaria* Nees варіював від 24,1 % до 49,7 % за I строку сівби та від 25,1 % до 53,0 % за II строку (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Розвиток насіннєвої інфекції (%) пшениці м'якої озимої за різних строків сівби

Сорт	Строк сівби	2024 р.		2025 р.	
		Гриби роду:			
		<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i>
Подільська стандарт	1	3,7	16,5	18,2	60,2
	2	5,5	22,1	20,4	61,1
Громада	1	2,1	23,5	10,2	50,1
	2	4,8	26,4	15,9	51,5
Лірика білоцерківська	1	1,6	32,2	12,5	38,8
	2	3,5	26,8	17,8	46,4
Середнє	1	2,5	24,1	13,6	49,7
	2	4,6	25,1	18,0	53,0
min	-	1,6	16,5	10,2	38,8
max	-	5,5	32,2	20,4	61,1
R	-	3,9	15,7	10,2	22,3

Примітки: min – мінімальне значення, max – максимальне значення, R – розмах варіювання, 1 – сівба 25 вересня, 2 – сівба 5 жовтня.

Зерно пшениці озимої сорту Громада, у 2024 р. було інфіковане збудником фузаріозу на 2,1 % та 4,8 % за I і II строків сівби відповідно. Кількість інокульованого зерна сорту Лірика білоцерківська 1,6 % та 3,5 % за I і II строків сівби. Ураження патогеном у 2025 р. сорту Громада становило 10,2 % та 15,9 % за I і II строків сівби, сорту Лірика білоцерківська – 12,5 % та 17,8 % відповідно, що нижче за стандарт Подільська.

Найменше інфікувалися патогеном сорти Громада і Лірика білоцерківська, у 2024 р., більшого інфікування зазнали ці сорти 2025 р., так

як погодні умови були більш сприйнятливі. Аналогічне ураження відмічено і у сорту стандарту Подолянка (рис.3.1-3.4).

Рівень інфікування зерна збудником *Alternaria* Nees варіював від 16,5 % до 22,1 % у 2024 р. у сорту стандарту Подолянка та від 60,2 % до 61,1 % за I і II строків сівби відповідно. Сорти Громада і Лірика білоцерківська мали дещо нижче ураження альтернаріозом порівняно зі стандартом від 38,8% до 51,5 %.



Рис. 3.1. Колонізоване зерно грибами роду *Fusarium*

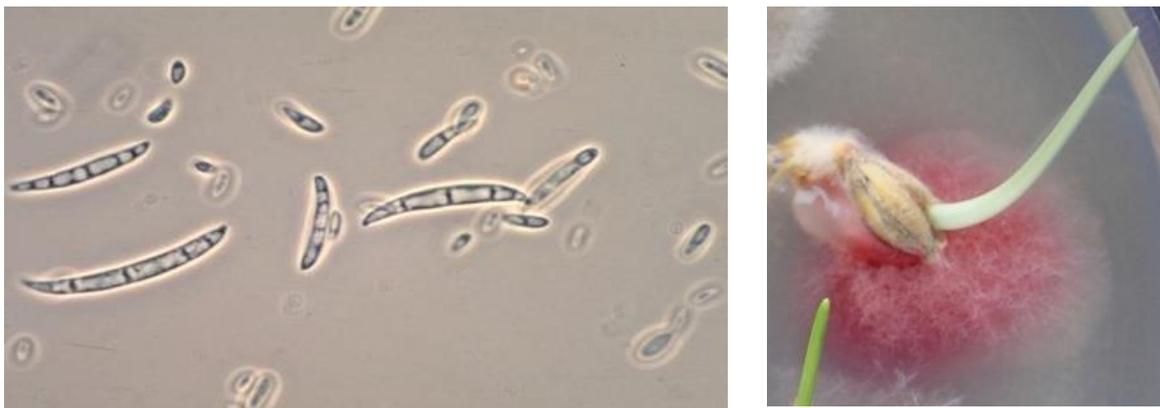


Рис. 3.2. Спори *Fusarium graminearum*, і колонізоване зерно

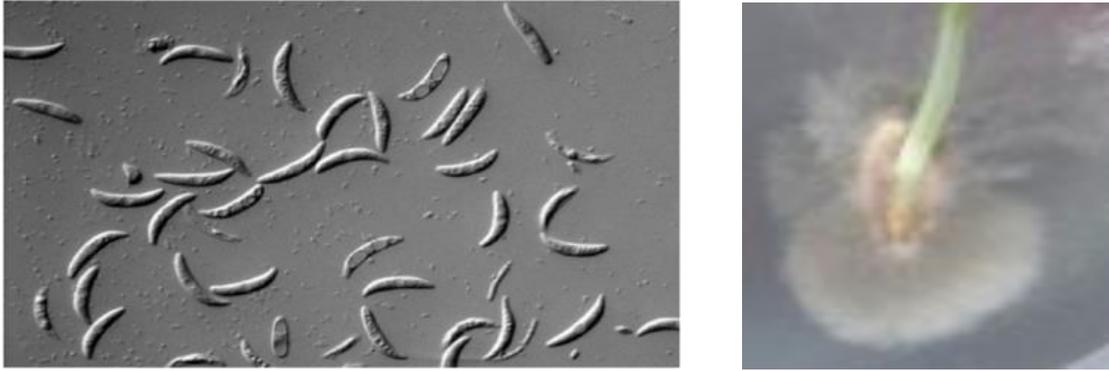


Рис. 3.3. Спори *Fusarium oxysporum*, і колонізоване зерно



Рис. 3.4. Спори *Alternaria alternata*

Варто зазначити, що найбільш сприятливим для розвитку насінневої інфекції пшениці озимої був 2025 р. Так, в середньому рівень інфікування зерна фузарієвими грибами сягав 20,4 % та альтернarioзу – 61,1 %. Незважаючи на вищий рівень розвитку насінневої інфекції у сорту Подолянка, сорти Громада та Лірика білоцерківська найменше інфікувалися патогенами за обома строками сівби

Необхідно зазначити, що за роки досліджень зерно сорту Громада, як за обома строками сівби, так і попередниками уражувалося збудниками насінневої інфекції менше за середнє значення по досліді.

Варто зазначити, що зниження врожаю зерна пшениці озимої та його якісних показників часто є наслідком інтенсивного розвитку на колосі грибів роду *Fusarium* Link та *Alternaria* Nees. Основним джерелом їх інфекції є зерно.

Разом з іншими грибами вони входять до складу насінневої мікобіоти. Дотримання агротехнічних заходів, таких як підбір оптимальних попередників та строків сівби, дозволяє зменшити запас інфекції та підвищити стійкість рослин без застосування хімічних препаратів.

3.2. Залежність сортових посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої від строків сівби

Строки сівби є одними з вагомих елементів агротехнології вирощування пшениці озимої. Цей агротехнічний прийом забезпечує отримання повноцінних та дружніх сходів, а тому підвищується продуктивність посівів. Однак він впливає не лише на отримання високого врожаю, а й насіння з високими посівними якостями.

Проведеними в зоні Лісостепу дослідженнями виявлено, що строки сівби впливають на використання рослинами пшениці озимої всіх необхідних для їхнього росту й розвитку факторів, що забезпечують високу продуктивність.

Зміна строків сівби завжди супроводжується різкими змінами умов існування рослин і, зокрема, таких важливих факторів, як вологозабезпеченість рослин, температура повітря та ґрунту, тривалість світлового дня. Всі вони мають значний вплив на інтенсивність росту та розвитку рослин, що відображається на рівні продуктивності посівів. Рослини пізніх строків сівби довше сходять, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу. Щодо стійкості рослин пізніх строків сівби проти несприятливих умов перезимівлі, немає єдиної думки.

Як за ранніх, так і за пізніх строків сівби продуктивність рослин знижується. У першому випадку пшениця озима розвиває значну вегетативну масу, дуже кущиться, внаслідок переростання рослини починають активно використовувати запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість. Рослини ранніх строків сівби більше

пошкоджуються шкідниками та уражуються хворобами, посіви забур'янені, можуть випривати. Навесні, коли пшениця перебуває у фазі кущення, бур'яни випереджають її в рості і затінюють, забираючи велику частину елементів живлення і вологи. Все це призводить до сповільнення росту, зрідження посівів та зниження врожаю.

В Україні, враховуючи зміну клімату у бік потепління, подовження осінньої вегетації рослин та збільшення попередників під пшеницю озиму пізньозбиральними культурами, оптимальні строки сівби майже по всіх зонах змістились у часі на 10–15 діб у бік пізніх. Якщо у другій половині ХХ століття оптимальними строками сівби пшениці озимої у Центральному Лісостепу були у межах 1–15 вересня, то на початку ХХІ ст., вони становлять 15–25 вересня.

У країнах Західної Європи з високим рівнем урожайності пшениці м'якої озимої (Великобританія – 77,2 ц/га; Німеччина – 62,6 ц/га та ін.) відмічається тенденція до більш ранньої сівби. У Великобританії значну частку збільшення врожайності пшениці озимої досягнуто за рахунок здійснення сівби в ранні строки.

Рання сівба є складовим елементом інтенсивних технологій вирощування пшениці озимої у Німеччині, Франції, Чехії та інших країнах. При цьому, як у Великобританії, так і у Німеччині, наголошують на необхідності виконання всіх заходів інтегрованого захисту посівів проти шкідників та хвороб, особливу увагу приділяють захисту їх від ушкодження злаковими мухами та вірусними хворобами.

Отримані дані свідчать, що на активність накльовування насіння сортів пшениці озимої, вирощених в умовах НВЦ БНАУ, впливали строки сівби (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Активність наклёвування (%) насіння пшениці м'якої озимої за різних строків сівби (2024, 2025 рр.)

Сорт	Строк сівби	2024 р.	2025 р.	Середнє	± до стандарту
Подільянка <i>стандарт</i>	1	88	94	91,0	-
	2	80	90	85,0	-
Громада	1	87	96	91,5	+0,5
	2	85	90	87,5	+2,5
Лірика білоцерківська	1	96	91	93,5	+2,5
	2	93	85	89,0	-2,0

Примітки: 1 – сівба 25 вересня, 2 – сівба 5 жовтня.

У 2024 р. значення цього показника посівних якостей насіння сортів Громада і Лірика білоцерківська відмічали в межах 87–96 % і 91–96 % у 2025 р. за I строку сівби та 85–93 % і 85–90 % за II строку сівби. Активність наклёвування сорту Громада була вищою за стандарт за 1 і 2 строку сівби на 0,5-2,5 % відповідно, проте у сорту Лірика білоцерківська відмічали підвищення активності наклёвування на 2,5 % за 1 строку сівби і пониження на 2,0 % за другого.

Умови 2025 р. дали можливість сформувати насіння з вищим значенням активності наклёвування досліджуваних сортів (крім сорту Лірика білоцерківська), порівняно з 2024 р.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки активність наклёвування насіння сортів пшениці озимої знаходилася в межах 91,0–93,5 % за I строку сівби та 85,0–89,0 % за II строку сівби. Із досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої у Лірика білоцерківська та Громада найвища активність наклёвування насіння – 91,5 % та 93,5 % відповідно – зафіксовано за сівби 25 вересня. За сівби зазначених сортів 5 жовтня спостерігали зниження значення показника на 4 %.

Важливим показником посівних якостей насіння пшениці озимої є енергія проростання. За результатами досліджень можна констатувати, що

строки сівби також впливали на енергію проростання насіння сортів пшениці озимої. Однак, цей вплив був менше виражений, порівняно з активністю накльовування. У 2024 р. значення цього показника посівних якостей насіння відмічали в межах 98,0 % і 96,0–97,0 % за 1 і 2 строку сівби та 95,0–97,0 % і 92,0–97,0 % за 1 і 2 строку сівби у 2025 р. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3. Енергія проростання (%) насіння пшениці м'якої озимої за різних строків сівби (2024, 2025 рр.)

Сорт	Строк сівби	2024 р.	2025 р.	Середнє	± до стандарту
Подільянка <i>стандарт</i>	1	98	97	97,5	-
	2	96	92	94,0	-
Громада	1	98	96	97,0	-0,5
	2	97	97	97,0	+3,0
Лірика білоцерківська	1	98	95	96,5	-1,0
	2	98	97	97,5	+3,5

Примітки: 1 – сівба 25 вересня, 2 – сівба 5 жовтня.

Сорти пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська мали найбільшу енергію проростання насіння за I строку сівби – 98,0 %, та знаходилися на рівні сорту стандарту Подільянка у 2024 р, однак у середньому за два роки перевищували його за II строком сівби на 2,0 % – 3,5 %.

Умови 2025 р. виявили менш сприятливими для сформування насіння з високим значенням енергії проростання досліджуваних сортів, порівняно з 2024 р. Сорти пшениці м'якої озимої Громада та Лірика білоцерківська II строку сівби мали вищу енергію проростання насіння, порівняно з стандартом – 97,0 % і 97,5 % відповідно, за величини цього показника у сорту Подільянка – 94,0 %.

Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки лабораторна схожість насіння сортів пшениці озимої знаходилася в межах 96,5–98,0 % за I строку сівби та 96,0–98,5 % за другого строку сівби (табл.3.4).

Таблиця 3.4. Лабораторна схожість (%) насіння пшениці м'якої озимої за різних строків сівби (2024, 2025 рр.)

Сорт	Строк сівби	2024 р.	2025 р.	Середнє	± до стандарту
Подільянка <i>стандарт</i>	1	98	98	98,0	-
	2	97	95	96,0	-
Громада	1	98	96	97,0	-1,0
	2	97	97	97,0	+1,0
Лірика білоцерківська	1	98	95	96,5	-1,5
	2	99	98	98,5	+0,5

Примітки: 1 – сівба 25 вересня, 2 – сівба 5 жовтня.

У сортів пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська вищу лабораторну схожість насіння – 97,0 % і 98,5 % відповідно – зафіксували за сівби 5 жовтня. Відмічено підвищення значення показника на 0,5-1,0 % порівняно зі стандартом.

Отримані дані свідчать, що на лабораторну схожість насіння сортів пшениці озимої строки сівби впливали в меншій мірі, ніж на активність наклеювання.

Умови 2025 р. виявилися дещо менш сприятливими для формування насіння з високим значенням лабораторної схожості досліджуваних сортів, порівняно з 2024 р.

У середньому за два роки урожайність сортів пшениці м'якої озимої знаходилася в межах 6,0–7,45 т/га за першого строку сівби та 6,21–7,81 т/га за другого строку сівби (табл.3.5).

Таблиця 3.5. Урожайність сортів пшениці м'якої озимої (т/га) за різних строків сівби (2024, 2025 рр.)

Сорт	Строк сівби	2024 р.	2025 р.	Середнє	± до стандарту
Подільянка <i>стандарт</i>	1	5,65	6,35	6,00	-
	2	6,36	6,05	6,21	-
Громада	1	7,08	7,81	7,45	+1,45
	2	8,16	7,45	7,81	+1,60
Лірика білоцерківська	1	6,46	7,85	7,16	+1,16
	2	7,44	7,28	7,36	+1,15
НІР _{0,05}	1	0,52	0,34	0,43	-
	2	0,31	0,29	0,30	-

Примітки: 1 – сівба 25 вересня, 2 – сівба 5 жовтня.

Отримані дані свідчать, що сорти пшениці м'якої озимої Лірика білоцерківська і Громада вищу урожайність за стандарт Подільянка на 1,16-1,45 т/га за першого строку сівби та на 1,15–1,60 т/га за другого строку сівби відповідно.

Отже, сорт пшениці м'якої озимої Громада за II строку сівби мав вищу урожайність порівняно з стандартом (на 1,6 т/га) ніж за першого строку сівби (на 1,45 т/га). Сорт Лірика білоцерківська за першого і другого строку сівби, у середньому за 2 роки, мав прибавку до стандарту майже однакову 1,15-1,16 т/га. На урожайність впливають як строки сівби так і генотип.

ВИСНОВКИ

1. У середньому за 2 роки досліджень, кількість зерен з внутрішньою інфекцією грибів роду *Fusarium* відмічали в межах 2,5–13,6 % за I строку сівби та 4,6–18,0 % за II строку сівби. Рівень інфікованості зерна збудником *Alternaria* варіював від 24,1 % до 49,7 % за I строку сівби та від 25,1 % до 53,0 % за II строку.
2. У сортів пшениці м'якої озимої у Лірика білоцерківська та Громада найвища активність наклёвування насіння – 91,5 % та 93,5 % відповідно – зафіксовано за сівби 25 вересня. За сівби зазначених сортів 5 жовтня спостерігали зниження значення показника на 4 %.
3. Сорти пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська мали найбільшу енергію проростання насіння за I строку сівби – 98,0 %, та знаходилися на рівні сорту стандарту Подолянка у 2024 р, однак у середньому за два роки перевищували його за II строком сівби на 2,0 % – 3,5 %.
4. Лабораторна схожість насіння сортів пшениці озимої знаходилася в межах 96,5–98,0 % за I строку сівби та 96,0–98,5 % за II строку сівби. У сортів пшениці м'якої озимої Громада і Лірика білоцерківська вищу лабораторну схожість насіння – 97,0 % і 98,5 % відповідно зафіксували за сівби 5 жовтня. Відмічено підвищення значення показника на 0,5-1,0 % порівняно зі стандартом за II строку сівби.
5. Сорти пшениці м'якої озимої Лірика білоцерківська і Громада мали вищу урожайність за стандарт Подолянка на 1,16-1,45 т/га за першого строку сівби та на 1,15–1,60 т/га за другого строку сівби відповідно.
6. Сорт пшениці м'якої озимої Громада за II строку сівби мав вищу урожайність порівняно зі стандартом (на 1,6 т/га) ніж за першого строку сівби (на 1,45 т/га). Сорт Лірика білоцерківська за першого і другого строку сівби, у середньому за 2 роки, мав прибавку до стандарту майже однакову 1,15-1,16 т/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

1. Рекомендуємо проводити сівбу сорту Громада 5 жовтня, а сорт Лірика білоцерківська можливо висівати як 25 вересня так і 5 жовтня. Сорт Громада мав вищу прибавку до стандарту за урожайністю на 0,15 т/га за сівби 05.10 ніж за сівби 25.09. У сорту Лірика білоцерківська прибавка до стандарту між строками сівби відрізнялася на 0,01 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко М. А. Селекція і насінництво: двоєдине ціле. *Насінництво*. 2018. № 7. С. 1-4.
2. Васильківський С. П., Гудзенко В. М., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої проблеми. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Т. 21. С.47–51.
3. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: К.: Логос, 2011. Т. 1. С. 446–473.
4. Kobuta I., Sikachyna O., Zhygadlo V. Wheat export economy in Ukraine. *Policy Studies on Rural Transition*. No. 2023-4, FAO. P. 56.
5. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.
6. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
7. Swaminathan M. S. Obituary: Norman E. Borlaug Plant scientist who transformed global food production. *Nature*. 2023. 461, № 7266. P. 894.
8. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. Львів: Українські технології, 2005. 200 с.
9. Орлюк А.П., Жукова Л.Ф., Гончарова А.В. Проблеми селекції сортів озимої пшениці та якість зерна в умовах зрошення. *Вісник сільськогосподарської науки*. К., 2014. № 12. С. 6–9.
10. Kobuta I., Sikachyna O., Zhygadlo V. Wheat export economy in Ukraine. *Policy Studies on Rural Transition*. No. 2012-4, FAO. P. 56.

11. Бакуменко О.М., Осьмачко О.М., Власенко В.А. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка: Монографія. Суми «Мрія». 2019. 194 с.

12. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Кучеренко Є.Ю., Звягінцева А.М. та ін. Основи фітосанітарної безпеки в агроценозах польових культур. Навчальний посібник. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Харківський Національний технічний університет сільського господарства імені П. Василенка, МОН України, Харків., 2020. 324 с.

13. Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Сабадин В. Я., Дубовик Н. С. Прояв фенотипового домінування в F_1 та ступеню трансгресії у F_2 за елементами продуктивності головного колоса пшениці м'якої озимої. *Агробіологія* №1. 2025. С. 6-14.

14. Дубовик Н.С., Кириленко В.В., Гуменюк О.В., Сабадин В.Я., Куманська Ю.О., Сидорова І.М. Дослідження жаростійкості гібридів другого покоління *Triticum Aestivum* L. за участю пшенично-житніх транслокацій. Формування інноваційних агротехнологій в умовах змін клімату для забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу України: збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених, присвяченої до Дня науки в Україні (м. Одеса, 18–19 травня 2025 року). Одеса : Олді+, 2025. 180 с. С. 99-101.

15. Рибалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення. К.: Логос. 2017. 496 с.

16. Рибалка О. І. Селекція на здорове харчування. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 21(268).

17. Виробництво насіння пшениці озимої та ярої (методичні рекомендації) / за ред. А.А. Сіроштана, В.П. Кавунця. Миронівка, 2021. 49 с.

18. Swaminathan M. S. Obituary: Norman E. Borlaug (1914–2009): Plant scientist who transformed global food production. *Nature*. 2023. 461, № 7266. P. 894.

19. Shewry P. R., Jones H. D. Transgenic wheat: where do we stand after the first 12 years. *Annual Applied Biology*. 2015. 147. P. 1 – 14.

20. Kyrylenko V.V., Humeniuk O.V., Sabadyn V.Ya., Dubovyk N.S. Influence of ecological factor on trinking of winter wheat grains in F₁ when crossing varieties with wheat rye translocations. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (30 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 59-62.

21 Koebner M. D., Summers R. M. 21st century wheat breeding: plot selection or plate detection? *Trends in Biotechnology*. Vol. 21. № 2. 2016. P. 59 – 63.

22. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.

23. Гаврилюк М.М., Соколов В.М., Жемойда В.Л. Практичне насінництво та насіннезнавство сільськогосподарських рослин: навч. посіб. Вінниця, 2019. 269 с.

24. Базалій В. В. Оптимізація сортового складу озимої пшениці за параметрами екологічної стійкості в умовах Південного степу України. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2018. Вип. 96. С. 361-369.

25. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 52-56.

26. Демидов О. А., Храпійчук Н. М., Гаврилюк М. М. Значення сорту. Технологія виробництва сертифікованого насіння пшениці озимої: методичні рекомендації; за ред. В. В. Моргуна. К., 2018. С. 6-17.

27. Присяжнюк М. В., Зубець М. В., Саблук П. Т. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / [та ін.]; за ред. М. В. Присяжнюка. К.: ННЦ ІАЕ, 2024. 1008 с.

28. Грицюк П. М. Просторово-часова залежність рентабельності зерновиробництва від урожайності зернових. *Економіка АПК*. 2024. № 10. С. 21-26.

29. Бойко В. І., Лебідь Є. М., Рибка В. С. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія. за ред. В. І. Бойка. К.: ННЦ ІАЕ, 2018. 400 с.
30. Зубець М. В., Безуглий М. Д. Економічні аспекти реформування аграрно-промислового комплексу України. К.: Аграрна наука, 2024. 32 с.
31. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в зв'язку зі світовою економічною кризою. *Посібник українського хлібороба*. 2002. С. 64-68.
32. Кириченко В. В. Методологія трансферу інновацій в агропромислове виробництво. Х., 2009. 230 с.
33. Зубець М. В. Наукові засади розвитку агропромислового виробництва в сучасних умовах. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 12. С. 6-12.
34. Месель-Веселяк В. Я., Грищенко О. Ю. Ціновий механізм забезпечення зростання виробництва зерна в Україні (удосконалення науково-методичних підходів). *Економіка АПК*. 2018. № 8. С. 48-52.
35. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Аграрна наука, 2017. С. 286-297.
36. Жаліло Я. А., Собкевич О. В., Русан В. М., Юрченко А. Д. Світова продовольча криза для України. *Економіка АПК*. 2018. № 8. С. 135-144.
37. Сабадин В.Я., Дубовик Н.С. Куманська Ю.О., Сидорова І.М., Сабадин Є.Г., Пономаренко С.О. Методичні підходи та результати селекції пшениці на стійкість до основних хвороб. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (30 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 261-265.
38. Голомша Н. Є., Сава А. П., Голомша О. Я., Волошин Р. В. Конкурентоспроможність України на ринку пшениці: оцінка та стратегія поведінки. *Агроеліта*. 2023. С. 65-70.
39. Васильківський С.П., Кочмарський В.С. Селекція та насінництво польових культур: підручник. ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
40. Юла В. М., Романюк П. В., Камінська В. В., Олійник К. М., Асанішвілі Н. М., Мушик Б. В., Дрозд М. О. Адаптивні технології

виращування зернових колосових культур і кукурудзи. Рекомендації. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 64 с.

41. Алімова Л. Д. Фенологія м'якої пшениці за різних строків сівби. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2000. Вип. 24. С. 90–95.

42. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво. Херсон, 2015. 520 с.

43. Примак І. Д. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві. За ред. І. Д. Примака. Біла Церква, 2003. 384 с.

44. Умрихін Н., Мостіпан М., Гайденок О. Вгадати із строками сівби. *Агробізнес Сьогодні/ 2020*.
agro-business.com.ua/agro/ahronomiiasohodni/item/19147-vhadaty-zi-strokamuy-sivby.html

45. Адаменко Т. Особливості погодних умов осіннього періоду для озимих культур. *Агроном*. 2013. № 4. С. 12–13.

46. Попов С. І., Четверик О. М., Авраменко С. В., Непочатов М. І. Реакція сортів пшениці озимої на строки сівби та фони живлення у східній частині Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. Харків, 2012. Вип. 13. С. 195–198.

47. Кириленко В. В. Варіювання дати призупинення та відновлення вегетації рослин пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Вісник Львівського НАУ*. Львів, 2014. № 18 С. 189–192.

48. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняно-літнього періоду та їх вплив на урожай зерна в Україні. *Агроном*, 2024. № 3. С. 16, 17.

49. Друзьяк В. Г. Вплив строків сівби нових сортів озимої м'якої пшениці на урожайність зерна. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2012. Вип. 18. С. 123–130.

50. Коломієць Л. А., Гуменюк О. В., Юрченко Т. В., Замліла Н. П., Пірич А. В. Прояв адаптивних ознак у генотипів пшениці м'якої озимої за різних

гідротермічних умов. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2018. Вип. 6. С. 6–29. 127.

51. Рекомендовані строки посіву озимої пшениці по областях України. *Агроном*, 2024. www.agronom.com.ua/rekomendovani-stroky-posivu-ozymoypshenytsi-po-oblastyam-ukrayiny/

52. Вакал А. П., Литвиненко Ю. І. Рослинництво. Навчальний посібник. Суми: ФОП Цьома С. П, 2021. 128 с. 193 129.

53. Козельський О. М. Особливості розвитку рослин різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння в умовах Північного Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 163–171.

54. Макрушин М.М. Макрушина Є.М. Насінництво (методологія, теорія, практика): підручник, видання друге, доповнене і перероблене. Сімферополь: ВД «Аріал», 2012. 536 с.

55. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2003. 296 с.

56. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Пічуря В. І. Формування врожайності пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та біологічних протруйників зерна. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2013. № 85. С. 3–9. dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15106/1/3%20%281%29.pdf

57. Орлюк А. П. Проблема поєднання високопродуктивності та екологічної стійкості сортів озимої пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. К., 2013. С. 180–187.

58. Замліла Н. П., Гуменюк О. В., Кривовяз Ю. І. Характеристика середовища як фонів для добору на адаптивність. Селекція, генетика та технології вирощування с.-г. культур : матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (24 квітня, 2020 р., с. Центральне). Центральне, 2020. С. 41, 42.

59. Базалій В. В. Особливості формування врожайності та прояв ознак продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 97. С. 3–12.

60. Демидов О. А., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Лісова Г. М., Дубовик Н. С., Лось Р. М. Кліматичні умови території проведення досліджень у зоні діяльності установи: Метод гібридизації у селекції *Triticum aestivum* L. в умовах центрального Лісостепу України: монографія. Миронівка, 2023. С. 66–118. doi.org/ 10.31073/978-617-8269-29-6

61. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби на тривалість основних періодів вегетації озимої пшениці в центральному Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ*. Харків, 2012. № 12. С. 58–65.

62. Гаврилюк М.М., Соколов В.М., Жемойда В.Л. Практичне насінництво та насіннезнавство сільськогосподарських рослин: навч. посіб. Вінниця, 2019. 269 с.

63. Blyzniuk R., Demydov O., Khomenko S., Fedorenko I., Berezovskyi D., Fedorenko M., Pravdziva I., Ivantsova L., Voloshchuk S. Ecological Plasticity and Stability of Spring Bread Wheat Varieties by Yield Level in Agro-Ecological Zones of the Forest-Steppe and Polissia of Ukraine. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9. Iss. 2. P. 61–68. DOI: 10.11648/j.ajaf.20210902.13

64. Стельмах А. Ф., Файт В. І. Системи контролю початкового розвитку сучасних селекційних зразків озимих зернових колосових культур у СГП–НЦНС. *Фактори експериментальної еволюції організмів*, 2015. № 16. С. 156–160.

65. Дергачов О. Л. Строки сівби сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К. : Фенікс, 2010. № 1 (11). С. 33–37.

66. Каленська С. та ін. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур : навчальний посібник. За редакцією С. М. Каленської. Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. 320 с.

67. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3. С. 146–160.

68. Демидов О. А., Гуменюк О. В. та ін. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2024. 84 с.

69. Волощук І. С. Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 31–43.

70. Храпійчук Н. М., Гадзало Я. М., Іващенко О. О., та ін. Технологія виробництва насіння пшениці м'якої озимої. (Методичні рекомендації): за ред. А. А. Сіроштана. К.: «ЦП Компрінт», 2016. 91 с.

71. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. К. : Держспожив стандарт України, 2003. 173 с.

72. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво: підручник. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 476 с.

73. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Кучеренко Є.Ю., Звягінцева А.М. та ін. Основи фітосанітарної безпеки в агроценозах польових культур. Навчальний посібник. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Харківський Національний технічний університет сільського господарства імені П. Василенка, МОН України, Харків., 2020. 324 с.

74. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів /за ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової. Харків, 2012. 320 с.

75. Ретьман С. В., Кислих Т. М. Альтернатива пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2010. № 10. С. 2.

76. Мурашко Л. А. Мікофлора зерна пшениці озимої. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2015 Вип. 1 С. 181–188.

77. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андрющенко А. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб; за ред. С. О. Трибеля. К.: Колобіг, 2010. 392 с.