

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ГАРБУЗ ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК: 633.14:631.5:631.559(477.8)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ ЖИТА ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД
НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ В УМОВАХ
ТОВ «АГРОІНВЕСТКОНТАКТ» ЖИТОМИРСЬКОГО
РАЙОНУ, ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____ Володимир ГАРБУЗ

Керівник роботи

Світлана СТОЛЯР

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2025

АНОТАЦІЯ

Гарбуз В. В. Урожайність гібридів жита озимого залежно від норм висіву насіння в умовах ТОВ «Агроінвестконтакт» Житомирського району, Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – Агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У результаті проведених досліджень встановлено, що норма висіву суттєво впливає на формування густоти сходів, їх виживання та подальшу продуктивність рослин жита озимого. Найкращу польову схожість (86,5%) забезпечив варіант із нормою висіву 4,5 млн шт./га, що свідчить про оптимальне співвідношення густоти посіву та умов проростання насіння. Найвищий показник перезимівлі (91,5%) відмічено при нормі 5,5 млн шт./га, що вказує на добру стійкість рослин до зимових умов та оптимальну густоту для збереження посівів після зими. Показники виживання рослин перед збиранням зменшувалися зі збільшенням густоти посіву. Максимальне виживання (92,1%) спостерігалось у варіанті з нормою 4,5 млн шт./га, тоді як за більш високих норм висіву воно знижувалося до 90,2%. Найвищу продуктивну куцистість (1,29) відзначено за тієї ж норми висіву – 4,5 млн шт./га. Подальше збільшення густоти посіву спричиняло зниження показника через обмежений доступ до світла, вологи та поживних речовин. Найвищу врожайність зерна (4,12 т/га) забезпечила норма висіву 5,5 млн шт./га. Як зменшення, так і збільшення густоти посіву порівняно з оптимальною нормою призводило до зниження урожайності. Економічний аналіз показав, що найвищий рівень рентабельності виробництва жита озимого сорту Хлібне (112,82%) досягнуто саме за норми висіву 5,5 млн шт./га, при цьому чистий прибуток склав 21841,31 грн/га.

Ключові слова: озиме жито, густота висіву, продуктивність, рентабельність виробництва.

SUMMARY

Harbuz V. Yield of winter rye hybrids depending on seed sowing rates at Agroinvestkontakt LLC in the Zhytomyr district, Zhytomyr region. – Qualification work as a manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 201 – Agronomy. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

The research showed that the sowing rate significantly affects the formation of seedling density, their survival, and the subsequent productivity of winter rye plants. The best field germination (86.5%) was achieved with a sowing rate of 4.5 million seeds/ha, which indicates an optimal balance between sowing density and seed germination conditions. The highest winter survival rate (91.5%) was observed at a rate of 5.5 million seeds/ha, indicating good plant resistance to winter conditions and optimal density for crop preservation after winter. Plant survival rates before harvesting decreased with increasing sowing density. Maximum survival (92.1%) was observed in the variant with a rate of 4.5 million seeds/ha, while at higher sowing rates it decreased to 90.2%. The highest productive bushiness (1.29) was observed at the same sowing rate – 4.5 million pcs/ha. A further increase in sowing density caused a decrease in the indicator due to limited access to light, moisture, and nutrients. The highest grain yield (4.12 t/ha) was achieved with a sowing rate of 5.5 million plants/ha. Both a decrease and an increase in sowing density compared to the optimal rate led to a decrease in yield. Economic analysis showed that the highest level of profitability for the production of winter rye variety Khlіbne (112.82%) was achieved at a sowing rate of 5.5 million pcs/ha, with a net profit of 21,841.31 UAH/ha.

Key words: winter rye, sowing density, productivity, production profitability.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
Розділ 2. Характеристика умов та методика проведення досліджень	14
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	14
2.2. Методика проведення досліджень	17
Розділ 3. Експериментальна частина	20
3.1. Вплив норм висіву на урожайність жита озимого.....	20
3.2 Економічна доцільність виробництва жита озимого	29
Висновки.....	31
Пропозиції виробництву.....	32
Список використаних джерел.....	33

ВСТУП

Актуальність теми. Жито озиме є однією з найважливіших зернових культур для північних і західних регіонів України, зокрема для Полісся, завдяки високій морозостійкості, невибагливості до ґрунтів та здатності формувати стабільні врожаї в умовах недостатнього забезпечення теплом і поживними речовинами. Проте останніми роками спостерігається тенденція до зменшення площ під цією культурою, що знижує рівень продовольчої безпеки та економічну ефективність аграрного виробництва. Одним із шляхів підвищення урожайності жита озимого є впровадження сучасних гібридів та оптимізація елементів технології їх вирощування, серед яких норма висіву насіння займає провідне місце. Неправильно підібрана норма висіву може призвести до загущення посівів, підвищення конкуренції між рослинами або, навпаки, до зрідження і зниження продуктивності агроценозу. В умовах змін клімату, підвищення вартості насіннєвого матеріалу та необхідності раціонального використання ресурсів дослідження впливу норм висіву на урожайність сучасних гібридів жита озимого набуває особливої актуальності. Проведення таких досліджень у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Житомирського району Житомирської області, де переважають дерново-підзолисті ґрунти та спостерігаються істотні коливання вологозабезпечення, дозволить визначити оптимальні параметри посіву для отримання максимальної врожайності та економічної ефективності виробництва культури в умовах ТОВ «Агроінвестконтакт».

Для досягнення поставленої мети було визначено такі *основні завдання дослідження*: з'ясувати закономірності формування продуктивності гібриду жита озимого залежно від різних норм висіву насіння та оцінити економічну ефективність цього елементу технології вирощування культури.

Об'єктом дослідження є процес формування урожайності жита озимого під впливом різних норм висіву насіння.

Предметом дослідження виступають норми висіву насіння, урожайність та продуктивність гібридів жита озимого.

Для проведення польового експерименту було застосовано комплекс загальнонаукових і спеціалізованих методів дослідження. Ці методи забезпечують всебічне вивчення стану рослин, властивостей ґрунту та взаємодії елементів агроценозу з метою підвищення урожайності та покращення якості зерна жита озимого. У процесі досліджень використовувалися польові, лабораторні, вегетаційні та лізіметричні методи, а також інші прийоми експериментальної роботи. Кожен із них має свої специфічні особливості й призначений для вирішення окремих завдань дослідження.

Публікації автора за темою проведених досліджень:

1.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання встановлених оптимальних норм висіву для підвищення урожайності та економічної ефективності вирощування жита озимого в умовах Житомирської області.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Вступна частина, три розділи (оглядова, опис умов та методики досліджень, експериментальна частина), висновків, рекомендацій для виробництва та списку використаних джерел, який налічує 40 найменувань, з них 20 – іноземною мовою. Загальний обсяг роботи становить 37 сторінки і містить 2 таблиці та 13 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Жито озиме є важливою сільськогосподарською культурою, яку сіють восени для отримання врожаю наступного року. Його значення в сільському господарстві та інших галузях є багатограним. Глибока коренева система дозволяє рослині ефективно поглинати вологу і поживні речовини, що робить її стійкою до посухи. Це також допомагає захищати ґрунт від ерозії, особливо на схилах, оскільки щільний рослинний покрив утримує ґрунт на місці. Крім того, жито пригнічує ріст бур'янів, конкуруючи з ними за ресурси, та покращує структуру ґрунту, розпушуючи його корінням. Використання жита як зеленого добрива (сидерата) збагачує ґрунт органічною речовиною, якщо його заорюють навесні [1, 2, 3].

У харчовій промисловості жито також має велике значення. З його зерна виготовляють борошно, яке є основою для випікання житнього хліба, відомого своїм насиченим смаком і щільною текстурою. Жито використовують для приготування традиційного українського квасу, а також у виробництві певних видів алкогольних напоїв, таких як віскі та горілка. Зерно жита служить і для приготування каш та пластівців, а також є цінним кормом для тварин [4, 5].

Крім харчового виробництва, жито озиме використовують і в інших сферах. Солому жита використовують для мульчування, що допомагає утримувати вологу в ґрунті та запобігає росту бур'янів. У минулому житня солома була популярним будівельним матеріалом для утеплення та як добавка до глиняних сумішей [6]. Жито може служити сировиною для виробництва біоетанолу, що робить його потенційним джерелом альтернативної енергії. У ландшафтному дизайні його іноді вирощують як декоративну культуру для створення сільських пейзажів, а також для відновлення деградованих ґрунтів [7]. Таким чином, жито озиме – це невибаглива та універсальна культура, що приносить значну користь як для сільського господарства, так і для екології.

Жито (*Secale cereale* L.) є важливою продовольчою, кормовою та енергетичною культурою в Україні. У цих регіонах жито вирощується

переважно як озима зернова культура на 4,8 мільйона гектарів. Жито визнано відносно посухостійким порівняно з іншими культурами [8, 9]. Тому його переважно вирощують на неродючих та піщаних ґрунтах, які характеризуються низькою вологоутримуючою здатністю. Хоча Полісся має вологий клімат, кліматологи прогнозують більше майбутніх літніх посух навіть для цих регіонів, а також загальне підвищення температури [10, 11] (рис.1.1).



Рис. 1.1. Жито озиме

Жито озиме – це рослина, яка має низку унікальних біологічних особливостей, що роблять її стійкою та універсальною культурою. Однією з найважливіших якостей жита є його стійкість до несприятливих умов [12]. Це одна з найбільш морозостійких зернових культур, що дозволяє їй успішно перезимовувати навіть у суворих кліматичних умовах. Завдяки глибокій і добре розвиненій кореневій системі, яка може проникати на глибину до 1.5–2 м, жито також ефективно поглинає вологу з ґрунту, що робить його посухостійким [13]. Крім того, жито менш вимогливе до родючості ґрунту, ніж інші злакові, і може рости на малородючих, піщаних та кислих ґрунтах.

Щодо структури та розвитку, озиме жито має підвищену кустистість, утворюючи від 3 до 5 пагонів на одну рослину, причому основне кущення відбувається восени. Стебло (соломина) жита є високим і міцним, що

забезпечує стійкість до вилягання. Суцвіття жита – це складний колос, а листя має характерний синювато-зелений відтінок [14, 15].

Життя рослини також має свої особливості. Жито дозріває раніше, ніж озима пшениця, що дозволяє раніше звільнити поле для посіву наступних культур. Це перехреснозапильна рослина, тобто запилюється вітром. Завдяки швидкому росту та сильному кущенню, жито формує щільний покрив, що захищає ґрунт від ерозії та пригнічує ріст бур'янів. Це робить його чудовим попередником для інших культур, оскільки його потужна коренева система покращує структуру ґрунту, а зелена маса, заорювана в ґрунт, служить добривом [16, 17, 18].

Особливості росту і розвитку рослин жита озимого

Для озимого жита, як і для інших зернових, існують критичні фази розвитку, які визначають майбутній врожай. Ці етапи вимагають особливої уваги, оскільки впливають на формування елементів врожайності.

Кушіння – одна з найважливіших фаз для озимого жита. Відбувається вона восени і визначає кількість пагонів, що формуватимуть колосся. Якщо осінь тепла та волога, рослина утворює потужну кореневу систему і накопичує поживні речовини, що є ключовим для успішної перезимівлі. Якщо ж у цей період несприятливі умови (засуха, низькі температури), кушіння може бути слабким, що негативно вплине на густоту стеблостою та, відповідно, на майбутній врожай [19].

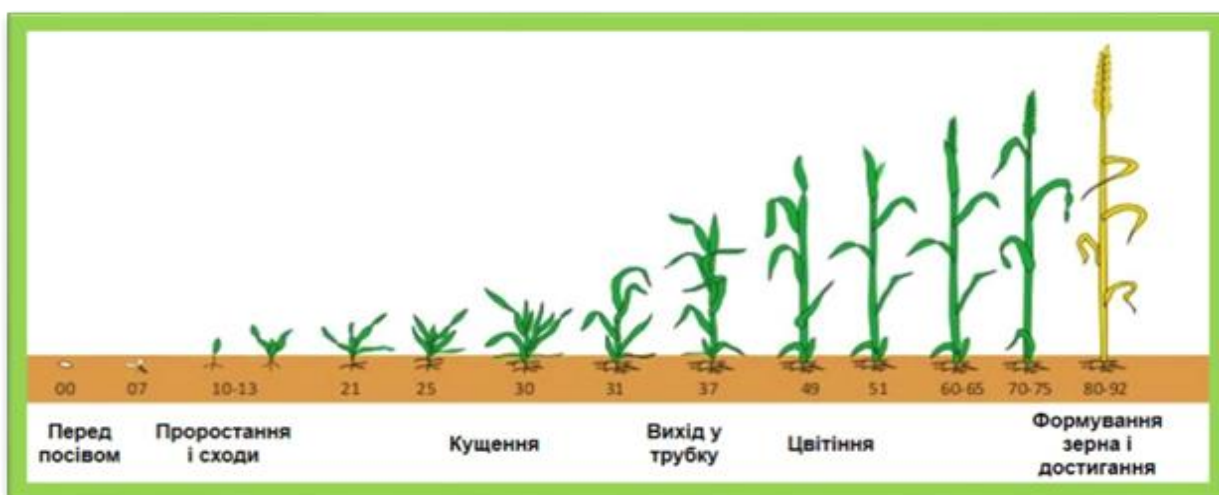


Рис. 1.2. Фази розвитку жита озимого

Вихід у трубку (стеблування) ця фаза, що починається навесні, є критичною, оскільки в цей час утворюється колос і закладається кількість зерен у ньому. Інтенсивний ріст стебла вимагає значної кількості вологи та поживних речовин. Недостатнє забезпечення в цей період може призвести до формування дрібного колоса з низькою кількістю зерен. Також у цей час рослина найбільш чутлива до вилягання, тому важливо забезпечити її міцність [20].

Цвітіння жита відбувається після колосіння. Оскільки жито є перехреснозапильною культурою (запилюється вітром). Вплив несприятливих погодних умов, таких як дощ, сильний вітер або надзвичайно висока температура, може порушити процес запилення, що призведе до порожнього колоса та, як наслідок, до значного зниження врожаю [21].

Налив зерна, або молочна та воскова стиглість – це фінальний етап, який безпосередньо формує кінцевий врожай. У цей період рослина активно накопичує поживні речовини в зерні. Посуха, сильна спека або хвороби у цю фазу можуть значно знизити масу тисячі зерен, що призведе до втрати врожаю. Відповідне живлення та захист від хвороб є запорукою отримання повноцінного зерна [22].

Формування урожайності жита озимого за різних норм висіву насіння

Норма висіву жита озимого залежить від родючості та вологості ґрунту, рівня засміченості поля, попередника і способу сівби. В умовах України, за даними багаторічних досліджень, оптимальна норма висіву насіння на 1 гектар становить у середньому 4,0–5,5 млн схожих зерен (1,2–1,6 ц). На Поліссі, де переважають легкі за гранулометричним складом дерново-підзолисті ґрунти, рекомендовано висівати 5,0–6,0 млн насінин на гектар, тоді як у Лісостепу – 3,5–4,5 млн. Для південних регіонів України норма висіву зазвичай не перевищує 4,0–4,5 млн насінин на гектар [23, 24, 25].

Озиме жито переважно висівають звичайним рядковим способом із формуванням технологічних колій. Для тетраплоїдних сортів норму висіву

доцільно зменшувати на 0,5–1,0 млн зерен на гектар через їх більшу енергію росту та потужнішу листову поверхню [26, 27].

Надмірне загущення посівів є небажаним, оскільки воно призводить до нестачі світла, підвищення конкуренції між рослинами, вилягання посівів та зниження їх стійкості до несприятливих погодних умов, зокрема до тривалих періодів без опадів [28].

У загущених посівах рослини жита озимого формують менш розвинену кореневу систему, мають слабше загартування та утворюють більшу кількість слаборозвинених колосків із щуплим зерном. Такі посіви більш схильні до вилягання, особливо за умов підвищеної вологості або тривалих дощів [29, 30]. За результатами досліджень, проведених вітчизняними науковими установами, із підвищенням норми висіву зменшується маса кореневої системи однієї рослини, що свідчить про посилення конкуренції між окремими рослинами за вологу та поживні речовини. Водночас спостерігається збільшення товщини вузла кушення та подовження нижніх міжвузлів, що також підвищує ризик вилягання [31, 32, 33].

Так, за норми висіву 3 млн схожих зерен на гектар маса коренів однієї рослини становила близько 27 г, за 4–5 млн – 24–25 г, а при загущенні до 6 млн – лише близько 21 г. При цьому довжина соломини зростала з 126 до 137 см, що свідчить про витягування стебел у густих посівах. Отже, надмірне загущення призводить до ослаблення рослин, зниження їхньої продуктивності та стійкості до вилягання, що негативно впливає на формування врожайності жита озимого в умовах України [34, 35, 36].

За даними Лихочвора В.В., оптимальна густота продуктивного стеблостою озимого жита становить 450–500 продуктивних стебел на 1 м², що дещо менше, ніж у озимій пшениці. Це зумовлено тим, що жито висівають раніше, за вищих температур повітря, що сприяє швидшому проростанню насіння та кращій польовій схожості. Завдяки підвищеній кущистості цієї культури норма висіву має бути нижчою, ніж у пшениці [37].

Норма висіву жита озимого визначається ґрунтово-кліматичними умовами, рівнем удобрення, строками та способом сівби. У вологіших регіонах України її доцільно підвищувати, тоді як у посушливих – зменшувати. Орієнтовно на Поліссі рекомендується висівати 5,0–6,0 млн схожих зерен на гектар (170–190 кг/га), у Лісостепу та західних районах – 4,5–5,5 млн (150–180 кг/га), а в південних степових областях – 4,0–4,5 млн схожих зерен на гектар (140–180 кг/га) [38, 39].

На малородючих ґрунтах норму висіву слід збільшувати, тоді як за сприятливих умов вирощування – зменшувати. У разі пізніх строків сівби норму висіву підвищують на 10–15 %, щоб компенсувати зниження польової схожості. Таке ж збільшення рекомендоване при вирощуванні жита озимого на зелений корм для забезпечення щільнішого травостою [40].

У межах однієї природно-кліматичної зони норма висіву насіння озимого жита має змінюватися з урахуванням комплексу факторів. Одним із головних є якість посівного матеріалу – розмір зерна, його схожість, чистота та вологість. Чим нижча якість насіння, тим більшою має бути норма висіву, і навпаки. Великі насінини формують потужніші та продуктивніші рослини порівняно з дрібним насінням, тому за висіву дрібного насіння його кількість на одиницю площі потрібно збільшувати, а великого – зменшувати [15, 36].

Крім того, норму висіву доцільно підвищувати у разі запізнення зі сівбою, розміщення жита на малородючих або важких за механічним складом ґрунтах, а також на площах із підвищеною забур'яненістю чи недостатньо якісним обробітком ґрунту. Це дає змогу забезпечити оптимальну густоту сходів і рівномірний розвиток посівів у польових умовах [18, 25].

Норму висіву слід диференціювати також залежно від сортових особливостей жита озимого – стійкості рослин до вилягання, енергії кущення та розміру зерна. Так, тетраплоїдні сорти, які характеризуються більшим зерном і підвищеною здатністю до кущення, не потребують загущених посівів. Для таких сортів оптимальною є дещо знижена норма висіву, що забезпечує

формування добре розвиненого стеблостою без надмірної конкуренції між рослинами [39].

Отже, норму висіву жита озимого слід підбирати залежно від сортових особливостей: тетраплоїдні сорти з великим зерном і високою кущистістю потребують меншої норми, щоб уникнути загущення та забезпечити максимальну урожайність.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Дослідження з визначення оптимальних норм висіву насіння гібриду жита озимого, а також оцінки урожайності та якісних показників зерна проводилися у 2024–2025 роках на полях ТОВ «Агроінвестконтакт» Житомирського району Житомирської області (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Колоски жита озимого, 2025

ТОВ «Агроінвестконтакт» - сучасне агропідприємство, розташоване в Житомирському районі Житомирської області. Підприємство спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур, зокрема пшениці, жита, ячменю та кукурудзи. Загальна площа сільськогосподарських угідь становить понад 1,5 тис. гектарів, із них значна частина відведена під зернові культури. Ґрунти на полях підприємства переважно дерново-підзолисті та чорноземні середньої потужності, що забезпечує сприятливі умови для росту жита озимого. Підприємство застосовує сучасні технології обробітку ґрунту, високоефективні засоби захисту рослин та якісне насіння сертифікованих сортів. Особлива увага приділяється оптимізації норм висіву та інших

агротехнічних прийомів для підвищення урожайності та якості зерна. Також господарство активно впроваджує енергозберігаючі технології та сучасну сільськогосподарську техніку. Це дозволяє ефективно використовувати ресурси та забезпечувати стабільне виробництво продукції високої якості.

У господарстві переважають дерново-підзолисті ґрунти, формування яких відбувається внаслідок поєднання процесів підзолення та дернового ґрунтоутворення. Ці процеси зумовлюють специфічні морфологічні та агрохімічні властивості даного типу ґрунтів.

Основні характеристики дерново-підзолистих ґрунтів: характеризуються доброю структурою та аерацією, проте їх природна родючість обмежується підвищеною кислотністю і низьким вмістом легкодоступних для рослин елементів живлення, що обґрунтовує необхідність проведення вапнування; мають задовільну вологоутримувальну здатність у верхньому гумусовому горизонті, хоча в глибших шарах рівень вологозабезпечення є нижчим; відзначаються потребою у систематичному внесенні органічних і мінеральних добрив для відновлення балансу поживних речовин; придатні для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур, зокрема зернових і технічних, але вимагають раціональної системи обробітку та підтримання оптимальних агрофізичних властивостей для збереження їх продуктивності.

Таким чином, дерново-підзолисті ґрунти є важливим елементом агроландшафтів у ряді регіонів, а їх науково обґрунтована характеристика є необхідною для розробки оптимальних агротехнологічних прийомів, спрямованих на підвищення урожайності та збереження екологічної стійкості ґрунтових екосистем.

Погодні умови під час проведення досліджень були загалом сприятливими для росту й розвитку рослин жита озимого. Клімат Житомирської області характеризується помірно континентальним типом із достатньою кількістю опадів та помірним температурним режимом, що створює добрі передумови для вирощування озимих зернових культур.

У період досліджень (2024–2025 рр.) спостерігалися певні відхилення метеорологічних показників від середніх багаторічних значень, що дало можливість оцінити стійкість жита озимого до коливань температури та вологості. Зима 2023 року була відносно м'якою, із середньодобовими температурами $-5...-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сніговий покрив місцями був недостатній, проте наявні опади (30–50 мм) підтримували задовільну вологість ґрунту, що сприяло успішній перезимівлі посівів.

Весняний період 2024 року відзначався поступовим підвищенням температури ($+5...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$) та достатньою кількістю опадів (50–70 мм), що створювало сприятливі умови для відновлення вегетації й активного росту рослин. Літній сезон був теплим ($+20...+30\text{ }^{\circ}\text{C}$), з помірною кількістю опадів (60–80 мм), що забезпечувало оптимальний водний режим для формування колосу та наливу зерна. В окремі періоди спостерігалася короткочасна посуха, однак вона суттєво не вплинула на продуктивність рослин.

Осінь 2024 року характеризувалася помірно теплою погодою ($+10...+18\text{ }^{\circ}\text{C}$) і достатньою кількістю опадів (40–60 мм), що сприяло якісному проростанню насіння, розвитку кореневої системи та успішному загартуванню рослин перед зимівлею. Взимку 2024/2025 років температура іноді знижувалася нижче $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, а кількість опадів у вигляді снігу та дощу становила 40–60 мм. Незважаючи на місцями низький сніговий покрив, суттєвого пошкодження посівів не відзначалося.

Навесні 2025 року встановилася сприятлива погода: температура коливалася в межах $+7...+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, а опади (60–80 мм) забезпечили достатнє зволоження ґрунту. Літо було теплим ($+20...+32\text{ }^{\circ}\text{C}$), із короткочасними спекотними періодами та достатньою кількістю опадів (50–70 мм), що сприяло нормальному формуванню урожаю.

Загалом, погодні умови протягом 2023–2025 років можна вважати сприятливими для вирощування жита озимого в умовах Житомирського району. Вони дали змогу отримати достовірні результати щодо впливу норм висіву на урожайність і підтвердили високу адаптивність культури до

кліматичних особливостей Полісся.

2.2. Схема та методика проведення досліджень

Вивчення продуктивності гібриду жита озимого за різних норм висіву насіння було розпочато у 2023 році на дослідних ділянках ТОВ «Агроінвестконтакт» Житомирського району Житомирської області. Агротехніка вирощування культури відповідала загальноприйнятим технологічним вимогам для зони Полісся, за винятком досліджуваного елемента – норми висіву насіння.

Експериментальні дослідження проводили із використанням сорту жита озимого Хлібне, який занесений до Державного реєстру сортів рослин України та характеризується високою зимостійкістю, доброю кустистістю й стабільною урожайністю в умовах Лісостепу та Полісся.

Гібрид жита озимого КВС Боно – високоврожайний, ранньостиглий гібрид зарубіжньої селекції. Характеризується підвищеною зимостійкістю, стійкістю до вилягання та хвороб, доброю кустистістю й вирівняністю стеблостою. Зерно середнього розміру, з високими хлібопекарськими якостями. Добре адаптований до умов Полісся та Лісостепу України, формує стабільні врожаї навіть за нестійких погодних умов.

Дослідження норм висіву насіння жита озимого проводили за такою схемою (рис. 2.2):

I повторення	1,5 млн шт./га	2,5 млн шт./га	3,5 млн шт./га
II повторення	2,5 млн шт./га	1,5 млн шт./га	3,5 млн шт./га
III повторення	1,5 млн шт./га	3,5 млн шт./га	2,5 млн шт./га

Найкращими попередниками для озимого жита на є картопля. Ця культура залишає ґрунт чистим від бур'янів і збагачують його поживними речовинами, що є важливим для цієї культури. Після пізніх попередників, таких як картопля, ґрунт обробляють дисковими знаряддями на глибину 10–12 см.

Внесення добрив є ключовим для забезпечення високої врожайності. На

Поліссі, де ґрунти часто бідніші, важливо внести основне удобрення. Азотні добрива: у нормі 30-45 кг/га діючої речовини. Доцільно також провести весняне підживлення аміачною селітрою (100–150 кг/га), що сприяє активному кущінню та росту. Фосфорно-калійні добрива: під основний обробіток ґрунту в нормі 45–60 кг/га діючої речовини. Найкраще використовувати нітроамофоску.



Рис. 2.1. Дослідні ділянки жита озимого, 2025

Найкращими попередниками для озимого жита на є картопля. Ця культура залишає ґрунт чистим від бур'янів і збагачують його поживними речовинами, що є важливим для цієї культури. Після пізніх попередників, таких як картопля, ґрунт обробляють дисковими знаряддями на глибину 10–12 см.

Внесення добрив є ключовим для забезпечення високої врожайності. На Поліссі, де ґрунти часто бідніші, важливо внести основне удобрення. Азотні добрива: у нормі 30-45 кг/га діючої речовини. Доцільно також провести весняне підживлення аміачною селітрою (100–150 кг/га), що сприяє активному кущінню та росту. Фосфорно-калійні добрива: під основний обробіток ґрунту в нормі 45–60 кг/га діючої речовини. Найкраще використовувати нітроамофоску.

Обробка насіння: перед посівом насіння обов'язково протруювали для

захисту від хвороб (фузаріоз, кореневі гнилі) та шкідників (хлібна жужелиця). Використовували препарати Ламардор у нормі 2-3 л/т. Захист від бур'янів: застосовували гербіцид Діанат під час фази кущіння жита. Захист від хвороб: для профілактики та лікування хвороб (борошниста роса, іржа, септоріоз) проводять фунгіцидну обробку Рекс Дуо на початку виходу в трубку та в період колосіння. Захист від шкідників: проти шкідників (попелиця, п'явиця) інсектицидну обробку препаратом Енжіо.

Економічну ефективність визначали шляхом зіставлення витрат на гербіциди для озимого жита проти сегетальної рослинності з рівнем отриманого врожа.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Вплив норм висіву на урожайність жита озимого

Вплив норм висіву на урожайність жита озимого є ключовим фактором, який визначає кінцевий результат. Оптимальна норма висіву – це баланс між густотою рослин і доступністю ресурсів для кожної з них, що дозволяє отримати максимальний урожай.

Коли норма висіву занижена (наприклад, менше 3 млн схожих насінин на гектар), рослини мають достатньо місця, світла та вологи. Це стимулює інтенсивне кушіння і розвиток потужної кореневої системи. Кожна рослина формує більше продуктивних стебел і більший, добре наповнений колос. Однак, якщо посів занадто рідкий, густина стояння залишається недостатньою, і навіть активне кушіння не компенсує низьку кількість рослин на одиниці площі. В результаті це може призвести до значного зниження загального врожаю.



За надмірної густоти (понад 4 млн схожих насінин на гектар) зростає конкуренція між рослинами за поживні речовини, вологу та світло. Це призводить до слабкого кушіння, зменшення кількості зерен у колосі, а також до формування дрібного та щуплого зерна. Рослини стають ослабленими, що підвищує їхню сприйнятливість до хвороб і ризик вилягання. Хоча на перший

погляд поле виглядає густим, надмірна щільність в кінцевому підсумку негативно впливає на врожайність через низьку продуктивність кожної окремої рослини.

Оптимальною нормою висіву забезпечує достатню кількість рослин для формування високого врожаю, дозволяючи кожній з них повноцінно розвиватися. Вибір конкретної норми залежить від сорту, термінів посіву та родючості ґрунту. Наприклад, за пізнього посіву норму зазвичай збільшують, щоб компенсувати меншу здатність рослин до куціння. Правильний вибір норми висіву є критично важливим агротехнічним прийомом, який дозволяє максимально розкрити потенціал урожайності культури.

Результати досліджень засвідчили, що норми висіву суттєво впливали на формування урожайності жита озимого та показники якості зерна (рис. 3.1, 3.2).

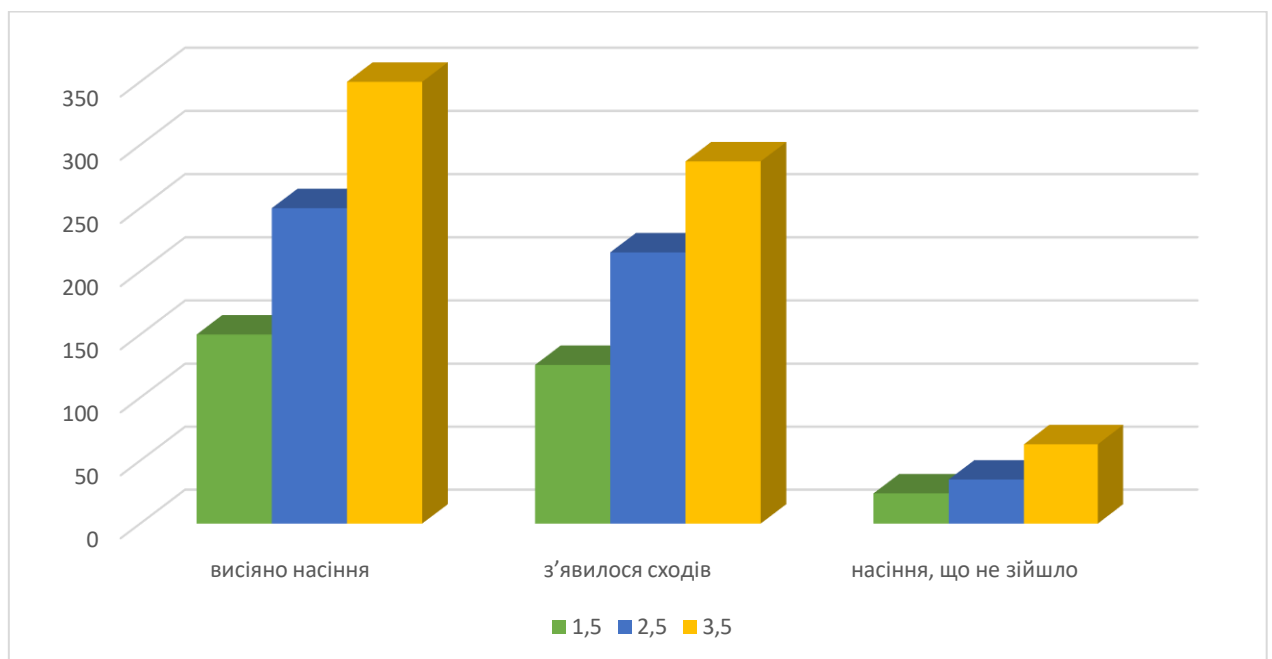


Рис. 3.1. Вплив норм висіву насіння на густоту рослин жита озимого (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

Зі збільшенням норми висіву насіння від 1,5 до 3,5 млн шт./га спостерігається зменшення польової схожості жита озимого. За контрольного варіанту (1,5 млн шт./га) густота висіяного насіння становила 150 шт./м², із

яких зійшло 126 шт./м², що забезпечило найвищу польову схожість – 86,5%.

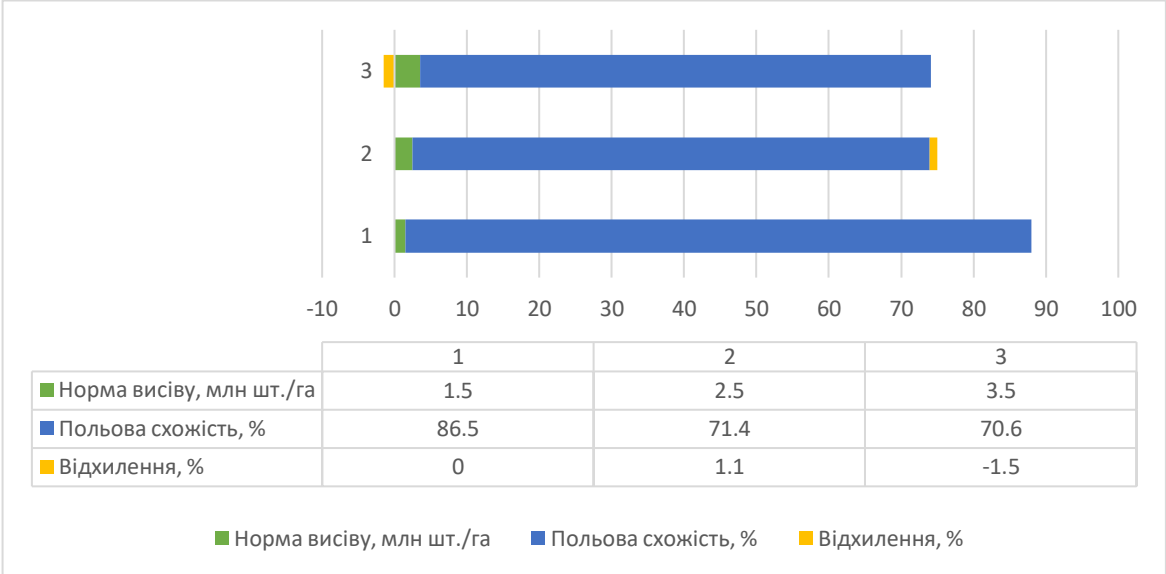


Рис. 3.1. Вплив норм висіву насіння на польову схожість жита озимого (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

За норми висіву 2,5 млн шт./га кількість рослин, що зійшли зросла до 215 шт./м², проте відносна схожість знизилася до 71,4%, що на 15,1% менше від контролю. Найнижчий показник схожості – 70,6% – отримано за максимальної норми висіву 3,5 млн шт./га, де спостерігалось найбільше незійшлого насіння (63 шт./м²).

Отже, надмірне загущення посівів негативно впливає на схожість насіння, що, ймовірно, зумовлено посиленою конкуренцією за вологу, світло та поживні речовини. Оптимальною нормою висіву для забезпечення високої схожості та рівномірних сходів є 4,5 млн схожих зерен на гектар.

В Україні, де кліматичні умови можуть бути непередбачуваними, перезимівля озимого жита є одним із найважливіших етапів вирощування. Здатність рослин пережити низькі температури, сніговий покрив та інші зимові стреси значною мірою залежить від їхнього розвитку восени. Одним із ключових факторів, що впливає на осіннє куціння та загартування рослин, є норма висіву насіння.

Нижче наведено рисунки, що демонструє, як різні норми висіву впливають на перезимівлю озимого жита, і показує, як оптимальний посів

допомагає рослинам накопичити достатньо поживних речовин і сформувати міцну кореневу систему для успішного переживання зими (рис. 3.3 та рис. 3.4).

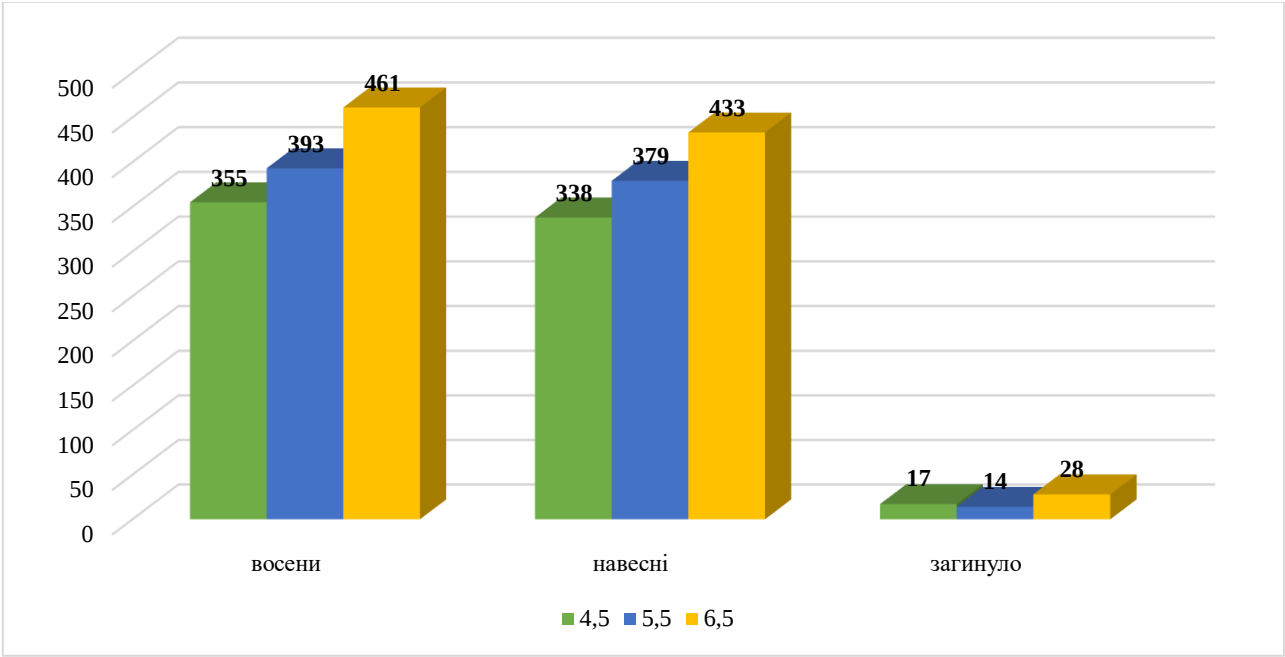


Рис. 3.3. Вплив норм висіву насіння на густоту рослин жита озимого (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

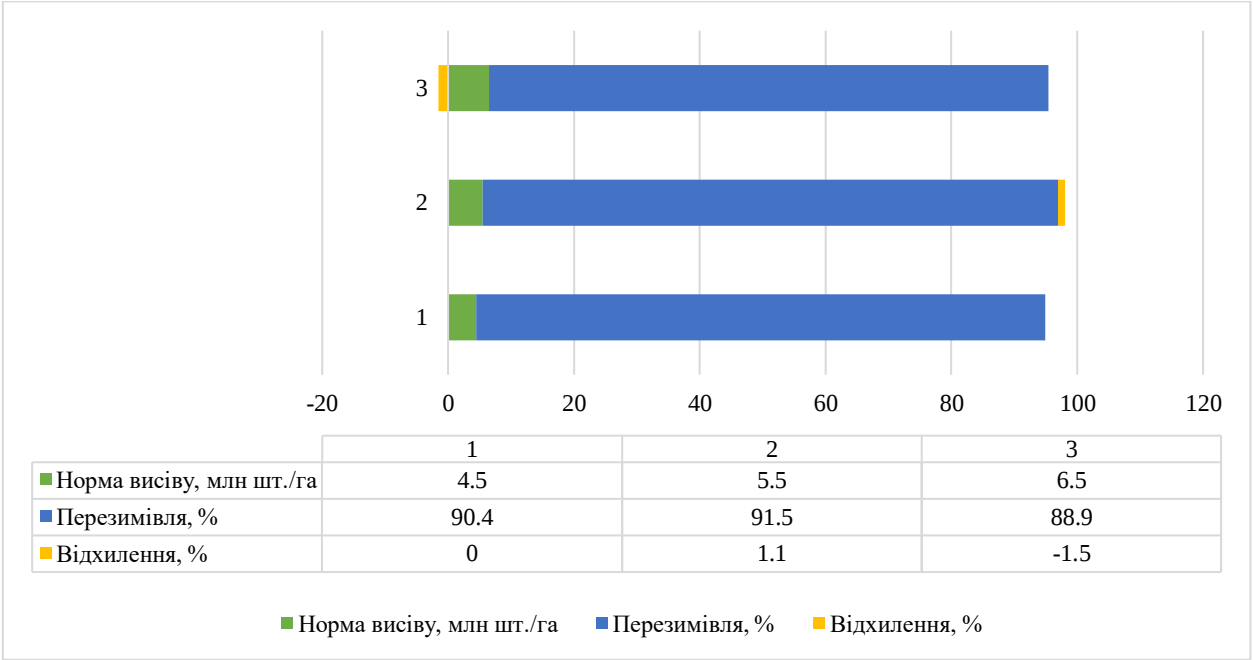


Рис. 3.4. Вплив норм висіву насіння на перезимівлю жита озимого (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

Згідно з наведеними даними, усі варіанти характеризувалися високою

перезимівлею, проте її рівень залежав від норми висіву.

За контрольного варіанту (4,5 млн шт./га) восени нараховувалося 355 рослин/м², навесні залишилося 338, що становить 90,4% перезимівлі. За норми висіву 5,5 млн шт./га кількість рослин восени була більшою (393 шт./м²), а навесні – 379 шт./м², що відповідає 91,5% перезимівлі, тобто на 1,1% вище, ніж у контролі. При збільшенні норми висіву до 6,5 млн шт./га відмічено найнижчу перезимівлю – 88,9%, що на 1,5% менше порівняно з контролем, попри більшу початкову густоту посіву.

Таким чином, найкращу здатність до перезимівлі показали посіви за норми висіву 5,5 млн схожих зерен на гектар, що можна пояснити оптимальним поєднанням густоти стеблостою та стійкості рослин до зимових умов. Надмірне загущення (6,5 млн/га) призвело до підвищеної конкуренції між рослинами, що негативно позначилося на їхній зимостійкості.

Однак не всі рослини, що успішно перезимували, зберігаються до моменту збирання врожаю. Частина з них гине під впливом несприятливих погодних умов, пошкоджується шкідниками чи зазнає механічних ушкоджень під час вегетації. З огляду на це, було проведено додаткові спостереження щодо виживання рослин жита озимого, результати яких наведено на рис. 3.5 і рис. 3.6.

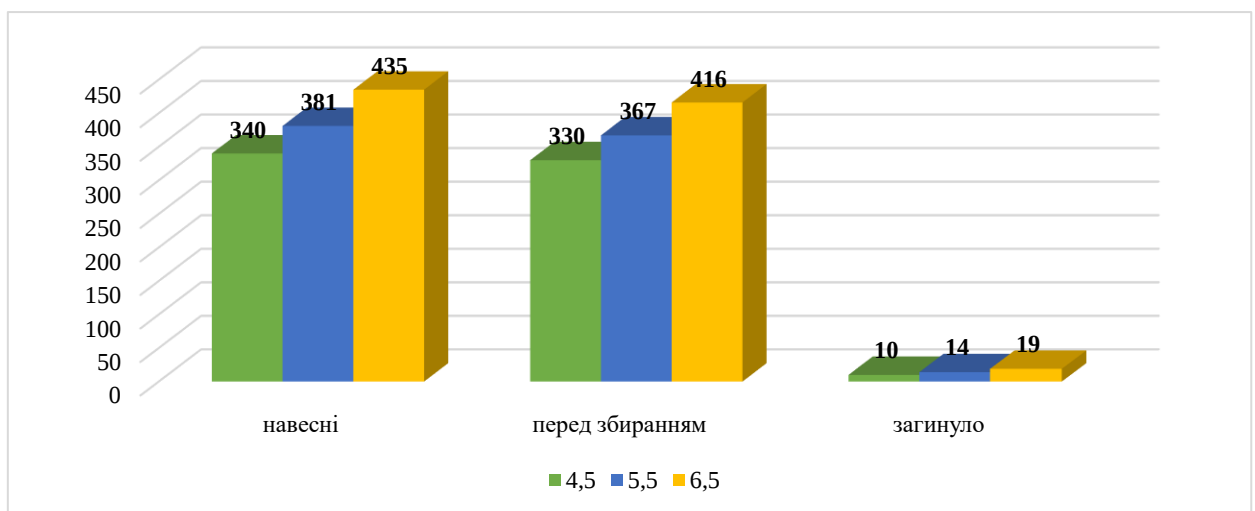
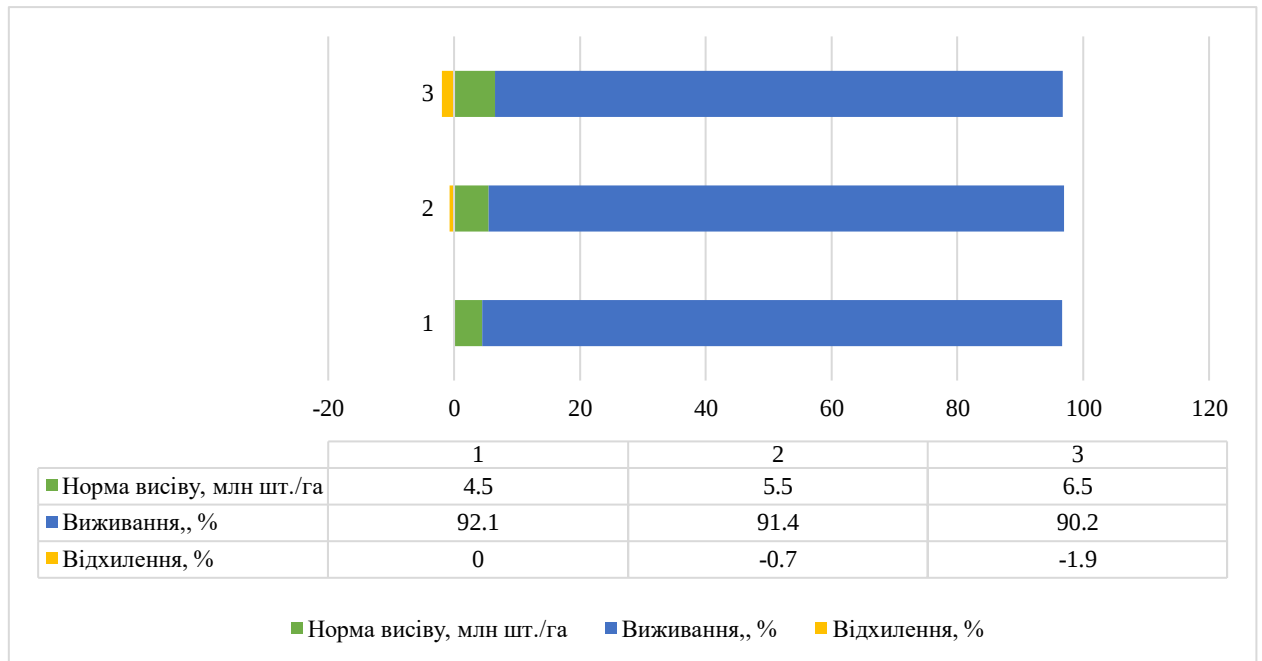


Рис. 3.5. Динаміка виживання жита озимого за різних норм висіву (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)



**Рис. 3.6. Динаміка виживання жита озимого за різних норм висіву
(ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область,
гібрид КВС Боно, 2024–2025)**

Згідно з наведеними даними, усі варіанти характеризувалися високими показниками виживання, проте спостерігається певна тенденція до зниження цього показника із підвищенням норми висіву.

У контрольному варіанті (4,5 млн шт./га) кількість рослин навесні становила 340 шт./м², а перед збиранням – 330 шт./м², що відповідає 92,1% виживання. За норми висіву 5,5 млн шт./га цей показник знизився до 91,4%, що на 0,7% менше порівняно з контролем. Найнижчий рівень виживання – 90,2% – зафіксовано при нормі висіву 6,5 млн шт./га, де загинуло найбільше рослин (19 шт./м²).

Таким чином, із підвищенням норми висіву спостерігається поступове зниження виживаності рослин жита озимого, що, ймовірно, пов'язано з посиленням внутрішньовидової конкуренції за вологу, світло та поживні речовини. Найвищу збереженість до збирання забезпечила норма висіву 4,5 млн схожих зерен на гектар, що підтверджує її оптимальність для умов досліджу.

Продуктивна кущистість – це важливий індикатор, що безпосередньо впливає на врожайність озимого жита, оскільки від неї залежить кількість колосів, які формує кожна рослина. Цей показник тісно пов'язаний з нормою висіву насіння, яка регулює густоту посівів та рівень конкуренції між рослинами за ресурси. При низькій нормі висіву, коли рослини не конкурують між собою, вони розвиваються потужніше і утворюють більше бічних пагонів, що сприяє високій продуктивній кущистості. Однак, якщо густота посівів занадто мала, навіть значне кушіння не компенсує недостатню кількість рослин на гектарі, що призводить до зниження врожаю. При високій нормі висіву виникає інтенсивна конкуренція за світло, вологу та поживні речовини. Рослини формують менше продуктивних пагонів, а їхня кущистість знижується.

Тому оптимальний підбір норми висіву є ключовим агротехнічним прийомом, який дозволяє досягти балансу, сприяючи розвитку сильних рослин з високим потенціалом продуктивної кущистості, що є запорукою високого врожаю (рис. 3.7).

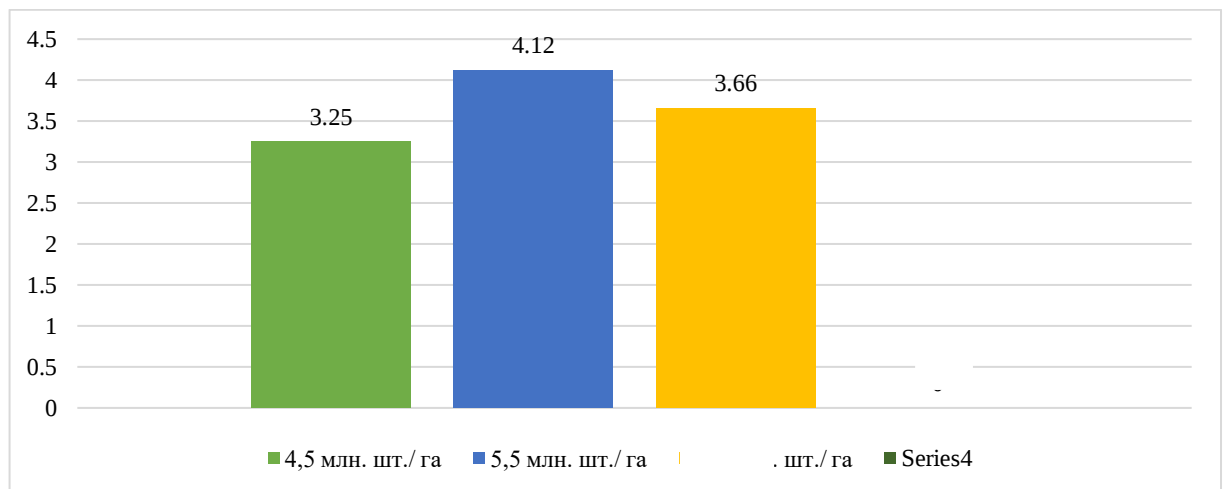


Рис. 3.7. Формування продуктивної кущистості жита озимого за різних норм висіву (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

З наведених даних видно, що зі збільшенням норми висіву продуктивна кущистість поступово зменшується. У контрольному варіанті з нормою висіву 4,5 млн шт./га кущистість становила 1,29, що є найвищим показником серед

усіх варіантів. При збільшенні норми висіву до 5,5 млн шт./га показник знизився до 1,21, тобто на 0,08 менше порівняно з контролем. Найменшу продуктивну кущистість – 1,09 – зафіксовано за максимальної норми висіву 6,5 млн шт./га, що на 0,20 нижче від контрольного варіанту.

Таким чином, підвищення норми висіву насіння призводить до зниження продуктивної кущистості жита озимого, оскільки за надмірної густоти рослини відчують дефіцит світла, вологи й поживних речовин. Оптимальною для формування потужного та продуктивного стеблостою є норма висіву 4,5 млн схожих зерен на гектар.

Структурні елементи урожайності, зокрема кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса та інші показники, визначають загальний рівень урожайності озимого жита. Норма висіву має вагомий вплив на їх формування, оскільки саме вона регулює густоту стояння рослин і ступінь конкуренції між ними. Правильно підібрана норма висіву забезпечує раціональне використання вологи, поживних речовин і світла, що сприяє створенню високопродуктивних посівів та отриманню стабільного врожаю (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Формування структурних показників урожайності жита озимого за різних норм висіву (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

Норма висіву, млн шт./га	Кількість зерен в колосі, шт.	Вага зерна одного колосу, г	Вага зерна з однієї рослини, г
4,5 (контроль)	31,5	1,20	1,60
5,5	29,2	1,14	1,47
6,5	27,7	1,07	1,21

Згідно з наведеними даними, зі збільшенням норми висіву спостерігається зменшення кількості зерен у колосі, а також зниження маси

зерна як з одного колоса, так і з однієї рослини. У контрольному варіанті (4,5 млн шт./га) зафіксовано найвищі показники: 31,5 зерен у колосі, 1,20 г маси зерна з колоса та 1,60 г із однієї рослини. За збільшення норми висіву до 5,5 млн шт./га ці показники знизилися відповідно до 29,2 зерен, 1,14 г і 1,47 г, що свідчить про посилення конкуренції між рослинами. Найнижчі результати отримано при нормі 6,5 млн шт./га – лише 27,7 зерен у колосі, 1,07 г зерна з колоса та 1,21 г з рослини.

Отже, надмірне загущення посівів негативно позначається на розвитку колоса та накопиченні маси зерна. Найкращі показники структури врожаю забезпечує норма висіву 4,5 млн схожих зерен на гектар, яка сприяє оптимальному росту й продуктивності рослин.

Урожайність озимого жита є ключовим показником, що залежить від багатьох агротехнічних факторів. Одним з найважливіших є норма висіву насіння. Цей показник прямо впливає на густоту посіву, рівень конкуренції між рослинами за ресурси та, відповідно, на кінцевий результат. Оптимальний вибір норми висіву дозволяє знайти баланс, за якого рослини можуть повністю розкрити свій генетичний потенціал. На рисунку нижче відображено, як зміна норм висіву насіння впливає на врожайність озимого жита (рис. 3.8).

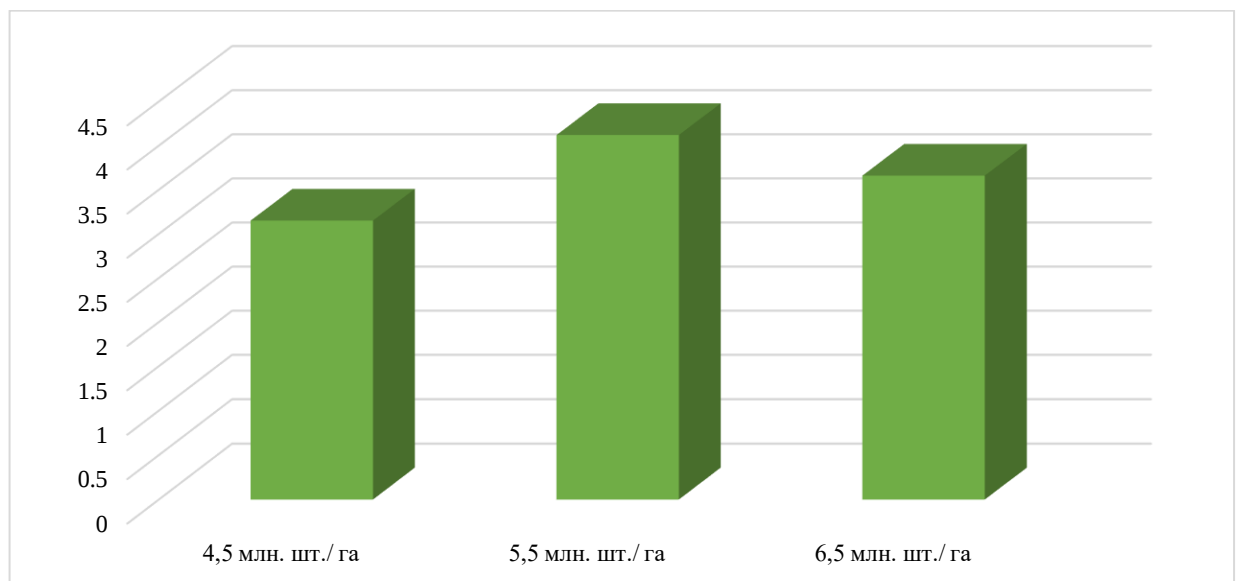


Рис. 3.1. Рівень урожайності жита озимого під впливом норм висіву насіння (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, гібрид КВС Боно, 2024–2025)

Аналізуючи наведені дані, видно, що норма висіву суттєво вплинула на рівень урожайності жита озимого.

За норми висіву 4,5 млн шт./га (контроль) урожайність становила 3,15 т/га. Підвищення норми висіву до 5,5 млн шт./га сприяло зростанню урожайності до 4,12 т/га, що є найвищим показником серед варіантів досліджу. Проте подальше збільшення норми висіву до 6,5 млн шт./га призвело до зниження урожайності до 3,66 т/га.

Отже, оптимальною виявилася норма висіву 5,5 млн шт./га, за якої забезпечено найкраще поєднання густоти стояння рослин і умов живлення, що позитивно вплинуло на формування продуктивності посівів.

3.3 Економічна доцільність виробництва жита озимого

Економічна ефективність вирощування жита озимого є одним із ключових показників доцільності його виробництва. Вона визначається співвідношенням між витратами на вирощування культури та отриманим прибутком від реалізації зерна. Оцінка економічної доцільності дозволяє встановити оптимальні норми висіву, які забезпечують не лише високий урожай, а й максимальний рівень рентабельності виробництва. Такий аналіз є важливим етапом у формуванні ефективної технології вирощування культури в умовах сучасного сільськогосподарського виробництва (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Економічна доцільність виробництва жита озимого (ТОВ «Агроінвестконтакт», Житомирська область, 2024–2025)

Показник	гібрид КВС Боно	
	контроль	найбільш ефективний
Урожайність, т/га	3,15	4,12
Виробнича собівартість т, грн	6145,62	4698,71
Чистий прибуток	12141,31	21841,31
Рівень рентабельності, %	62,72	112,82

Представлені дані свідчать, що рівень економічної ефективності

виращування жита озимого значною мірою залежить від норми висіву насіння.

Так, у контрольному варіанті (урожайність 3,15 т/га) виробнича собівартість становила 6145,62 грн/т, а чистий прибуток – 12141,31 грн/га при рівні рентабельності 62,72%.

Найвищі показники були отримані за оптимальної норми висіву – 5,5 млн шт./га, де урожайність досягла 4,12 т/га, собівартість знизилась до 4698,71 грн/т, а чистий прибуток зріс до 21841,31 грн/га. Це забезпечило найвищий рівень рентабельності – 112,82%.

Отже, оптимальна норма висіву забезпечує не лише підвищення врожайності, а й значне покращення економічних показників виробництва жита озимого сорту Хлібне.

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що норма висіву суттєво впливає на формування густоти сходів, їх виживання та подальшу продуктивність рослин жита озимого. Найкращу польову схожість (86,5%) забезпечив варіант із нормою висіву 4,5 млн шт./га, що свідчить про оптимальне співвідношення густоти посіву та умов проростання насіння.

2. Найвищий показник перезимівлі (91,5%) відмічено при нормі 5,5 млн шт./га, що вказує на добру стійкість рослин до зимових умов та оптимальну густоту для збереження посівів після зими.

3. Показники виживання рослин перед збиранням зменшувалися зі збільшенням густоти посіву. Максимальне виживання (92,1%) спостерігалось у варіанті з нормою 4,5 млн шт./га, тоді як за більш високих норм висіву воно знижувалося до 90,2%.

4. Найвищу продуктивну кустистість (1,29) відзначено за тієї ж норми висіву – 4,5 млн шт./га. Подальше збільшення густоти посіву спричиняло зниження показника через обмежений доступ до світла, вологи та поживних речовин.

5. Найвищу врожайність зерна (4,12 т/га) забезпечила норма висіву 5,5 млн шт./га. Як зменшення, так і збільшення густоти посіву порівняно з оптимальною нормою призводило до зниження урожайності.

6. Економічний аналіз показав, що найвищий рівень рентабельності виробництва жита озимого сорту *Хлібне* (112,82%) досягнуто саме за норми висіву 5,5 млн шт./га, при цьому чистий прибуток склав 21841,31 грн/га.

Отже, для умов Житомирської області найбільш доцільною нормою висіву жита озимого сорту *Хлібне* є 5,5 млн схожих насінин на гектар, оскільки вона забезпечує оптимальне поєднання біологічних показників росту, високий рівень урожайності та найкращі економічні результати виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для вирощування жита озимого сорту *Хлібне* в умовах Полісся, зокрема Житомирської області, оптимальною нормою висіву слід вважати 5,5 млн схожих насінин на 1 га, оскільки саме вона забезпечує найвищу врожайність (4,12 т/га) і максимальний рівень рентабельності (112,82%).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Формування шкідливої біоти в агроценозах жита озимого в Поліссі України / М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, О. Ю. Гриценко, Л. В. Білоцерківська. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 54–60.
2. Динаміка вологості ґрунту в посівах зерно-парових сівозмін у Північному Степу України / Циліурік, О.І. та ін. *Агрологія*. 2019. № 2(3). Р. 170–180. doi: 10.32819/019025
3. Авраменко С. Новітні аспекти вирощування жита озимого. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 17(216). URL: <http://agro-business.com.ua>
4. Most recent detection of invasive species *Erysiphe paltzewskii* (Jacz.) u. Braun et s. Takam. on *Robinia pseudoacacia* L. in Ukraine / M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar, P. Ya. Chumak, S. M. Vigera. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14. P. 85–92.
5. Jones J.M., Engleson J. Whole grains: Benefits and challenges Annual Review of Food Science and Technology. 2010. Vol. 1 (1). P. 19–40. DOI: 10.1146/annurev.food.112408.132746.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. Київ : Центр Навчальної літератури, 2004. 808 с.
7. Боровик С.О. Наукові основи технології вирощування жита озимого. *Аграрні інновації*. 2024. Р. 22-28. 10.32848/agrar.innov.2023.21.3
8. Будьонний В., Башкатова Г. Потенційна забур'яненість ґрунту під час вирощування жита озимого. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»*. 2019. Вип.2. С. 123–132. D
9. Akbari P., Herbert S., Hashemi M., Barker A., Zandvakili O. R., Emami Bistgani Z. Winter annual rye seeding date influence on nitrogen recovery and ammonia volatilization from late fall surface-applied manure // *Agronomy*. 2020. Vol. 10, № 7. Article 931

10. Боровик С.О., Будьонний В.Ю. Потенційна забур'яненість жита озимого залежно від попередників та способів обробітку ґрунту. *Аграрні інновації*. 2024. № 23, вип. 4.. DOI:10.32848/agrar.innov.2024.23.4
11. Забур'яненість посівів жита озимого залежно від способів обробітку ґрунту в умовах переходу до органічного землеробства / М.М. Кравчук та ін. *Наукові горизонти*. 2020. № 1(86). Р. 39-45.
12. Скорик В. В., Симоненко Н. В., Третякова С. В. Вивчення динаміки зміни урожайності зерна жита озимого залежно від покоління вирощування // *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Т. 77, № 1. С. 111–121. DOI:10.32636/01308521.2025-(77)-1-10.
13. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. Омелюти В. П. Київ : Урожай, 1986. 288 с.
14. Єгоров Д. К. Нові селекційні розробки як фактор збільшення виробництва зерна жита озимого // *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 55–64.
15. Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
16. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: BBCH-Monograph / ed. U. Meier. Berlin; Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. P. 12–16.
17. Pomortsev A. V., Dorofeev N. V., Zorina S. Yu., Katysheva N. B., Sokolova L. G., Zhuravkova A. S., Mikhailova E. V. Evaluation of population and hybrid varieties of winter rye in the conditions of Eastern Siberia // *Agronomy*. 2023. Vol. 13, № 5. Article 1431. DOI: 10.3390/agronomy13051431.
18. Трембіцька, О., Столяр, С. Агрометеорологічні чинники як детермінанти якості зерна спельти озимої в Поліссі України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2025. №77(2). Р. 115-124.
19. Боровик С.О. Наукові основи технології вирощування жита озимого / С.О. Боровик. *Аграрні інновації*. 2023. № 21, вип. 3. DOI:10.32848/agrar.innov.2023.21.3

20. Рихлівський І.П., Філь І.В. Урожайність зерна озимого жита залежно від норм висіву насіння та строків внесення мінеральних добрив в умовах агрокомпанії «Дружба» Тернопільської області. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2023. Т. xx, № 2.1. С. 7-14. DOI:10.37406/2706-9052-2023-2.1

21. Gollner M. J., Wagentristsl H., Liebhard P. et al. Yield and arbuscular mycorrhiza of winter rye in a 40-year fertilisation trial // *Agronomy for Sustainable Development*. 2011. Vol. 31. Pp. 373-378. DOI: 10.1051/agro/201003

22. Murphy K. M., Jones S. S. Relationship Between Yield and Baking Quality in Spelt Wheat. *Crop Science*. 2007. № 47(2). P. 534–539.

23. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 2. 2021. С. 67–73.

24. Костюкевич Т. К. Оцінка продуктивності посівів озимого жита в умовах зміни клімату в Житомирській області: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання аграрної науки», м. Умань, 2019. С. 60–63.

25. Macholdt J., Honermeier B. Impact of highly varying seeding densities on grain yield and yield stability of winter rye cultivars under the influence of delayed sowing under sandy soil conditions // *Archives of Agronomy and Soil Science*. — 2017. Vol. 63, № 14. Pp. 1977-1992. DOI: 10.1080/03650340.2017.1319048

26. Larsson P., Oliveira H. R., Lundström M. et al. Population genetic structure in Fennoscandian landrace rye (*Secale cereale* L.) spanning 350 years // *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2019. Vol. 66. Pp. 1059-1071.

27. Stoliar. S., Bakalova A., Hritsyuk N. General and special research methods in agronomy (Загальні та спеціальні методи дослідження в агрономії) : collective monograph. Новітні зміни сучасного суспільства: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. С. 33–36.

28. Островий С. В. Жито посівне (озиме) - недооцінена у виробництві культура. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С.112–123.
29. Єщенко В.О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 23–27.
30. Столяр С., Трембіцька О., Кропивницький Р. Кліматичні зміни та продуктивність фітоценозів : навчальний посібник. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 286 с.
31. Бойко П. І., Шаповал І. С., Демиденко О. В., Блащук М. І. Продуктивність агрофітоценозів різноротаційних сівозмін у Лівобережному Лісостепу. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 32–37.
32. Allen D., Tegesov D. S., Vvedensky V. V., Barry M. Effect of Seeding Rate and Doses of Mineral Fertilizers Application on Yield and Grain Quality of Winter Rye New Hybrid F1, Nemchinovsky 1. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024. № 1 (41). DOI: 10.23649/JAE.2024.41.19
33. Newell M.A., Butler T.J. Forage rye improvement in the southern United States: A review. *Crop Sci.* 2013. № 53. P. 38–47. doi: 10.2135/cropsci2012.05.0319
34. Gruner P., Miedaner T. Perennial rye: Genetics of perenniality and limited fertility. *Plants*. 2021. № 10. P. 1210. doi: 10.3390/plants10061210
35. Association mapping of autumn-seeded rye (*Secale cereale* L.) reveals genetic linkages between genes controlling winter hardiness and plant development / Båga et al. *Scientific reports*. 2022. № 12(1). P. 5793. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09582-2>
36. Ключевич М. М., Столяр С. Г., Гриценко О. Ю. Основні грибні хвороби зернових культур в Поліссі України // *Оптимізація сучасних технологій в агрономії, захисті рослин та землеустрої* : матер. Всеук. наук.-практ. конф. присвяч. 10-річчю кафедри захисту рослин, 27–28 квіт. 2017 р., Житомир, 2017. С. 50–55.

37. Fowler DB, Byrns BM, Greer KJ. Overwinter low-temperature responses of cereals: Analyses and simulation. *Crop Sci.* 2014. Vol. 54. P. 2395–2405.

38. Столяр С.Г., Мельник М. В. Структура сегетальної рослинності у посівах жита озимого гібридного в Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник.* 2024. Вип. 140. С. 250–257. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.32>

39. Столяр С. Г., Трембіцька О. І. Обґрунтування розширення асортименту вирощування нішевих культур у Поліссі України для здорового харчування. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* 2025. № 1 (46). Р. 108–113. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-1.15>

40. Mahfoozi S., Limin A.E., Fowler D.B. Developmental regulation of low-temperature tolerance in winter wheat. *Ann. Bot.* 2001. Vol. 87. P. 751–757. doi: 10.1006/anbo.2001.1403