

УДК 633.111.1:631.547

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.144.18>

## ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА БІОПРЕПАРАТІВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Михайлюк Д.В.** – аспірант кафедри технологій у рослинництві  
та захисту рослин,  
Білоцерківський національний аграрний університет  
[orcid.org/0009-0000-1027-1670](https://orcid.org/0009-0000-1027-1670)

У статті наведено результати досліджень з особливостей росту і розвитку пшениці озимої залежно від норм висіву та обробки насіння і посівів біопрепаратами. Дослідження проводились впродовж 2022–2025 років в умовах Навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ) – зона Правобережного Лісостепу України. Ґрунт – чорнозем звичайний. Дослід трьохфакторний: фактор А – сорт, фактор В – норма висіву, фактор С – застосування біопрепаратів (передпосівна обробка насіння, посівів). Дослід закладався за методом систематичних повторювань: у кожному повторенні варіанти дослідів розміщувалися по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – чотириразова. Передпосівну обробку насіння здійснювали методом вологої інюкуляції.

Встановлено, що тривалість періоду сівба – сходи пшениці озимої сорту Лісова пісня та Зоря ланів в досліді залежала від норм, передпосівного оброблення насіння Мікофрендом і регулятором росту рослин Агростимулін та погодних умов в осінній період вегетації.

Загалом у досліді у 2022 році тривалість періоду становила від 6 до 9 діб, у 2023 цей період на 1–3 доби був більшим, та у 2024 році тривалість періоду сівба–сходи склав від 7 до 10 діб.

Варто зазначити що у варіантах із збільшенням норм висіву насіння за застосування біопрепаратів сходи на поверхню ґрунту з'являлися швидше на 1–2 доби.

Досліджено, що використання мікоризотворюючого препарату Мікофренд ураженість рослин борошнистою росою в середньому у досліді знизилася до 0,8–1,6 % у 2022 році, до 1,2–2,3 % у 2023 та до 1,3–2,0 % у 2024 році. Ураженість септоріозом також знижувалася до 0,4–1,0 % у 2022 році, до 0,8–1,2 % у 2023 році та до 0,5–1,0 % у 2024 році.

Застосування в досліді стимулятора росту рослин Агростимулін, а саме обробка насіння, й обробка насіння та посівів також забезпечувала у посівах пшениці озимої зменшення відсотка ураження рослин пшениці.

**Ключові слова:** пшениця озима, сорт, норма висіву насіння, біопрепарати, фенологічні спостереження, хвороби.

### **Mykhailiuk D.V. Peculiarities of growth and development of winter wheat depending on the norms of sowing seeds and biological products in the conditions of the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine**

The article presents the results of research on the characteristics of winter wheat growth and development depending on the sowing rates and treatment of seeds and crops with biological products. The research was conducted during 2022–2025 in the conditions of the Educational and Production Center of the Bila Tserkva National Agrarian University (BNAU) – the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. The soil is ordinary black soil. The experiment is three-factorial: factor A – variety, factor B – sowing rate, factor C – application of biological products (pre-sowing treatment of seeds and crops). The experiment was set up using the method of systematic repetitions: in each repetition, the experiment variants were placed in the plots sequentially. The repeatability of the experiments was fourfold. Pre-sowing treatment of seeds was carried out by the method of wet inoculation.

It was found that the duration of the sowing-seedling period of winter wheat varieties Lisova Pisnya and Zorya Laniv in the experiments depended on the rates, pre-sowing treatment of seeds with Mycofriend and the plant growth regulator Agrostimulin, and weather conditions during the autumn growing season.

*In general, in the experiment in 2022, the duration of the period was from 6 to 9 days, in 2023 this period was 1–3 days longer, and in 2024 the duration of the sowing-seedling period was from 7 to 10 days.*

*It is worth noting that in the variants with an increase in seed sowing rates with the use of biological products, seedlings appeared on the soil surface faster by 1–2 days.*

*It was studied that the use of the mycorrhizal preparation Mycofriend reduced the incidence of powdery mildew on average in the experiment to 0.8–1.6% in 2022, to 1.2–2.3% in 2023 and to 1.3–2.0% in 2024. The incidence of septoria also decreased to 0.4–1.0% in 2022, to 0.8–1.2% in 2023 and to 0.5–1.0% in 2024.*

*The use of the plant growth stimulator Agrostimulin in the experiment, namely seed treatment, and seed and crop treatment, also provided a reduction in the percentage of wheat plant damage in winter wheat crops.*

**Key words:** winter wheat, variety, seed sowing rate, biological products, phenological observations, diseases.

**Постановка проблеми.** Пшениця озима одна з найважливіших зернових культур. Її особливість полягає в тому, що вона висівається восени, проходить період вегетації взимку (потребує дії низьких температур для нормального розвитку), а врожай збирається наступного літа. Тобто характеризується високою стійкістю до негативного впливу низьких температур. Насіння проростає за температури 1–2°C у верхньому шарі ґрунту. Оптимальна температура для проростання насіння знаходиться в межах від 12 до 20°C. За наявності вологості в ґрунті, сході з'являються на 5–6 день за цих температур. Висока температура (більше 25°C) спричиняє масові захворювання інфікованих хворобами сходів та висіяного насіння. Найсприятливіший період для сівби припадає у період, коли середньодобова температура повітря складає 14–17°C. Впродовж зими рослини добре загартовані, морозостійкі сорти здатні витримувати зниження температури до мінус 19–20°C на рівні вузла кушення [1, 2].

Пшениця озима є культурою, яка потребує вдосталь вологи для гарного росту і розвитку. Для проростання свого насіння їй необхідно приблизно 55–60% води від власної маси. За недостатнього зволоження ґрунту, рослини не розвиваються належним чином і їх продуктивність значно знижується. Надзвичайно негативно впливає на врожай пшениці озимої відсутність достатньої вологи під час періоду виходу в початкову фазу росту колосків, а також упродовж формування зерна, адже саме тоді максимальна потреба рослин у воді [3].

Тривалість фаз росту і розвитку, та періоду вегетації залежить від ґрунтово-кліматичних умов, за саме суми температур та вологозабезпеченості ґрунту, біологічних особливостей сорту та елементів технологій вирощування, на основі яких можна впливати на тривалість вегетації [4].

Тому, враховуючи цінність та універсальність використання пшениці озимої актуальним є удосконалення та поєднання елементів технології вирощування, а саме використання біопрепаратів на насінні та посівах за різних норм висіву. Однією з основних умов за вирощування пшениці озимої є отримання швидких сходів насіння та зниження ураження рослин хворобами за несприятливих чинників в осінньо-зимовий період з метою підвищення продуктивності високої якості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За даними авторів норма висіву насіння пшениці озимої дуже залежить від біологічних особливостей сорту. Високорослі та висококущисті сорти схильні до вилягання, високий врожай зерна забезпечують за менших норм висіву, а напівкарликові сорти – навпаки за збільшення норми висіву на 0,5–1,0 млн схожих насінин на 1 га. Сівба короткостеблових сортів з нормою висіву більше 6,0 млн схожих насінин на 1 га призводять до зниження урожайності через погіршення освітленості в посівах, більшу захворюваність рослин, збільшення витрат води і поживних речовин [5–7].

За визначення оптимальної норми висіву потрібно звертати увагу на те, що доцільніше створювати менші щільні посіви, які краще регулювати удобренням, ретардантами, мікоризними препаратами тощо. Високі норми висіву насіння призводять до більших витрат, вилягання та поширення хвороб [8].

Досліджено, що із збільшенням норм висіву важливість крупного насіння в підвищенні врожаю пшениці озимої зменшується, а за 6,0 і 7,0 млн повністю згладжується. За сівби мілким насінням (30 г маса 1000 зерен) оптимальна норма складає 6,0 млн, середнім (41,5 г) – 5,0 і крупним (48,4) – 4 млн/га насіння. Тому крупне насіння, порівняно з дрібним, необхідно сіяти рідше, а дрібне густіше, ніж крупне [9].

Використання стимуляторів росту рослин у вирощуванні сільськогосподарських культур є актуальним напрямком досліджень в сучасних умовах, такі препарати підвищують біологічну продуктивність рослин та кращу адаптацію до умов вирощування [10]. Стимулятори росту впливають на внутрішній перебіг та інтенсивність дії, що є непоправним за рахунок агротехнічних прийомів вирощування [11].

Вчені підкреслюють фенологічну фазу становлення проростка, який здійснює появу сходів на поверхні ґрунту, або ріст стеблової частини. Під час проростання насінини зародок вживає запасні поживні речовини насінини і як наслідок перетворюється на проросток, що живиться самостійно [12, 13].

На сьогодні в Україні та в світі розроблено значну кількість біопрепаратів основою яких є різні штами грибів та бактерій, що відзначаються вмістом корисних властивостей для покращення ґрунтової родючості і продуктивності рослин, підвищення врожаю хорошої якості, відповідно зниження норм внесення мінеральних добрив і пестицидів. Біопрепарати регулюють нормальне функціонування ґрунтової й ризосферної мікрофлори, покращують режим живлення рослин, забезпечують захист рослин від хвороб і шкідників [14].

**Постановка завдання.** Метою досліджень було вивчення впливу мікоризуючого препарату та стимулятора росту рослин за різних норм висіву насіння пшениці озимої, на тривалість періоду сівба–сходи та ступінь ураженості рослин хворобами в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводились впродовж 2022–2025 років в умовах Навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ).

Схема дослідження передбачала вивчення сортів Лісова пісня та Зоряланів (фактор А), норми висіву насіння 4,5, 5,0, 5,5 та 6,0 млн нас./га (фактор В), застосування мікоризуючого препарату Мікофренд (обробка насіння) і стимулятора росту Агростимулін (обробка насіння і посівів) (фактор С).

Площа посівної ділянки – 100 м<sup>2</sup>, облікової – 90 м<sup>2</sup>. Дослід закладався за методом систематичних повторювань: у кожному повторенні варіанти дослідів розміщувалися по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – чотириразова. Передпосівну обробку насіння здійснювали методом вологої інокуляції. Після обробки насіння підсушували до повної сипучості. В дослідженнях використовували загальноприйняті методи й методики в галузі агрономічних досліджень, а також комп'ютерні програми для оброблення й узагальнення результатів досліджень.

Агрофізичні та агрохімічні властивості орного шару ґрунту (0–30 см) характеризуються такими показниками: гумусу – 3,5–4,2 %, загального азоту – 0,31 %; гідролітична кислотність – 1,80 мг-екв.; легкогідролізованого азоту (N) – 90–120 мг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 130–160 мг, K<sub>2</sub>O – 120–130 мг/кг ґрунту. Ступінь насиченості основами – 90 %.

Погодні умови в роки досліджень можна проаналізувати за гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК), який у середньому за період вегетації (квітень–жовтень) 2022 року склав 0,96, що характеризує умови вегетації як недостатньо вологі, 2023 та 2024 року він становив 0,88 та 0,79 – умови слабкої та середньої посухи. В цілому погодно-кліматичні умови були типовими для зони Правобережного Лісостепу України і сприятливими для вирощування пшениці озимої, не дивлячись на відхилення від середніх багаторічних показників.

**Виклад основного матеріалу.** Тривалість осіннього періоду вегетації обумовлена багатьма факторами, в тому числі і довжиною періоду сівба–сходи. Тривалість періоду сівба – сходи не залежала від сорту, а значною мірою визначалась погодними умовами.

В роки проведення досліджень метеоумови в період осінньої вегетації різнились і 2023 рік був дещо не сприятливим для сівби пшениці озимої. Відмічалась посуха, низька кількість запасів продуктивної вологи, після сівби сума ефективних температур та кількість опадів варіювала (рис. 1).

Сума ефективних температур ( $> 5^{\circ}\text{C}$ ) впродовж осінньої вегетації змінювались від 281,7 у 2022 р. до 349,5  $^{\circ}\text{C}$  у 2023 році. Спостерігається довга і тепла осінь, що впливає і на формування вегетативної маси рослин пшениці озимої.

У 2024 році гідротермічні умови впливали на ріст і розвиток рослин пшениці озимої, зокрема сума ефективних температур ( $> 5^{\circ}\text{C}$ ) впродовж осінньої вегетації склала 344,9  $^{\circ}\text{C}$ . Відмічено помірно теплу і довгу осінь, що також вплинуло на ріст і розвиток рослин.



Рис. 1. Метеорологічні умови періоду осінньої вегетації пшениці озимої

Результати досліджень щодо тривалості періоду сівба – сходи пшениці озимої сорту Лісова пісня та Зоря ланів в дослідях залежала від норм, передпосівного оброблення насіння Мікофрендом і регулятором росту рослин Агростимулін та погодних умов в осінній період вегетації (табл. 1).

Загалом у досліді у 2022 році тривалість періоду становила від 6 до 9 діб, у 2023 цей період на 1–3 доби був більшим, та у 2024 році тривалість періоду сівба–сходи склав від 7 до 10 діб.

Варто зазначити що у варіантах із збільшенням норм висіву насіння за застосування біопрепаратів сходи на поверхню ґрунту з'являлися швидше на 1–2 доби.

Таблиця 1

**Тривалість періоду сівба–сходи (ВВСН 00– ВВСН 09) пшениці озимої  
залежно від досліджуваних факторів, діб**

| Сорт                                 | Норма висіву насіння, млн нас./га | Обробка насіння та посівів                           | Рік  |       |      |
|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------|-------|------|
|                                      |                                   |                                                      | 2022 | 2023  | 2024 |
| Лісова пісня (стандарт) / Зоря ланів | 4,5                               | Контроль                                             | 9/9* | 10/11 | 9/10 |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)                                  | 8/8  | 9/9   | 8/8  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)                               | 7/7  | 8/8   | 7/7  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+у фазу кушіння–вихід у трубку) | –    | –     | –    |
|                                      | 5,0                               | Контроль                                             | 9/9  | 10/10 | 9/9  |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)                                  | 8/8  | 9/9   | 8/9  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)                               | 7/7  | 8/8   | 8/8  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+у фазу кушіння–вихід у трубку) | –    | –     | –    |
|                                      | 5,5                               | Контроль                                             | 8/8  | 9/9   | 9/9  |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)                                  | 7/7  | 8/8   | 7/7  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)                               | 6/6  | 8/8   | 7/7  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+у фазу кушіння–вихід у трубку) | 6/6  | 8/8   | 7/7  |
|                                      | 6,0                               | Контроль                                             | 8/8  | 9/9   | 9/9  |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)                                  | 7/7  | 8/7   | 8/8  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)                               | 7/7  | 8/8   | 8/8  |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+у фазу кушіння–вихід у трубку) | –    | –     | –    |
| НІР <sub>0,05</sub>                  |                                   |                                                      | 1,0  | 0,7   | 0,9  |

\*сорт Лісова пісня/Зоря ланів

В осінній період рослини мають інтенсивний ріст і починають формувати вегетативні та генеративні органи і вони вразливі до збудників різних хвороб: борошнистої роси, іржі, септоріозу тощо. Ураженість рослин будь якою хворобою може суттєво впливати на врожайність та якість пшениці. Особливим питанням є встановлення ступеню ураження рослин пшениці м'якої озимої в осінній період хворобами.

Результати отриманих даних свідчать, що досліджувані препарати проявляють захисний ефект і сприяють зменшенню інтенсивного поширення на рослинах. Варто зазначити, що прояв хвороб залежав і від умов періоду вегетації, надлишок або нестача кількості опадів та ефективних температур призводила до збільшення ураження рослин пшениці озимої.

У варіанті контроль ступінь ураженості рослин борошнистою росою в осінній період була найвищою і у 2022 році знаходилась в межах від 3,5 до 4,1 % у сорту Лісова пісня, від 3,2 до 4,0 % у сорту Зоря ланів. У 2023 році знаходилась в межах від 3,8 до 4,2 % у сорту Лісова пісня, від 3,8 до 4,5 % у сорту Зоря ланів (табл. 2). У 2024 році, відповідно, від 3,2 до 4,3 % та від 3,0 до 4,0 %.

Ураженість септоріозом в осінній період у варіанті контроль в середньому по досліді становила від 1,4 до 1,8 % у 2022 році, від 1,5 до 2,0 % у 2023 році, від 1,4 до 1,9 % у 2024 році залежно від умов року, сортових особливостей та норм висіву.

За використання препарату Мікофренд ураженість рослин борошнистою россою в середньому у досліді знизилась до 0,8–1,6 % у 2022 році, до 1,2–2,3 % у 2023 та до 1,3–2,0 % у 2024 році. Ураженість септоріозом також знижувалась до 0,4–1,0 % у 2022 році, до 0,8–1,2 % у 2023 році та до 0,5–1,0 % у 2024 році.

Застосування в досліді стимулятора росту рослин Агростимулін, а саме обробка насіння, й обробка насіння та посівів також забезпечувала у посівах пшениці озимої зменшення відсотка ураження рослин пшениці.

Таблиця 2

Ураженість рослин пшениці озимої борошнистою россою та септоріозом, %,

| Сорт                                 | Норма висіву насіння, млн нас./га | Обробка насіння та посівів     | Рік                 |                   |                     |                   |                     |                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|                                      |                                   |                                | 2022                |                   | 2023                |                   | 2024                |                   |
|                                      |                                   |                                | борош-нистою россою | септоріо-зом      | борош-нистою россою | септоріо-зом      | борош-нистою россою | септоріо-зом      |
| Лісова пісня (стандарт) / Зоря ланів | 4,5                               | Контроль                       | <u>3,5</u><br>3,2   | <u>1,4</u><br>1,3 | <u>3,9</u><br>3,8   | <u>1,6</u><br>1,5 | <u>3,2</u><br>3,0   | <u>1,5</u><br>1,4 |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)            | <u>1,3</u><br>1,4   | <u>0,5</u><br>0,4 | <u>1,9</u><br>1,5   | <u>0,8</u><br>0,9 | <u>1,6</u><br>1,5   | <u>0,6</u><br>0,5 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)         | <u>2,6</u><br>2,4   | <u>0,9</u><br>0,6 | <u>2,9</u><br>2,7   | <u>1,2</u><br>1,4 | <u>2,7</u><br>2,5   | <u>1,0</u><br>0,6 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+посіви)  | <u>2,5</u><br>2,2   | <u>0,7</u><br>0,5 | <u>2,6</u><br>2,5   | <u>1,1</u><br>0,9 | <u>2,4</u><br>2,1   | <u>0,9</u><br>0,7 |
|                                      | 5,0                               | Контроль                       | <u>3,7</u><br>3,4   | <u>1,5</u><br>1,6 | <u>3,8</u><br>3,9   | <u>1,8</u><br>1,9 | <u>3,6</u><br>3,4   | <u>1,6</u><br>1,4 |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)            | <u>1,2</u><br>0,8   | <u>0,9</u><br>0,7 | <u>1,8</u><br>1,3   | <u>1,2</u><br>1,0 | <u>1,4</u><br>0,8   | <u>1,0</u><br>0,8 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)         | <u>2,4</u><br>2,2   | <u>1,0</u><br>1,1 | <u>2,6</u><br>2,0   | <u>1,1</u><br>1,2 | <u>2,3</u><br>2,2   | <u>1,0</u><br>1,2 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+ посіви) | <u>2,2</u><br>2,1   | <u>1,2</u><br>0,8 | <u>2,4</u><br>2,3   | <u>1,3</u><br>1,1 | <u>2,1</u><br>1,9   | <u>1,2</u><br>0,9 |
|                                      | 5,5                               | Контроль                       | <u>3,9</u><br>3,5   | <u>1,6</u><br>1,6 | <u>4,1</u><br>4,0   | <u>1,8</u><br>1,7 | <u>3,9</u><br>3,6   | <u>1,7</u><br>1,5 |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)            | <u>1,3</u><br>1,0   | <u>1,0</u><br>0,8 | <u>1,7</u><br>1,2   | <u>1,2</u><br>1,0 | <u>1,4</u><br>1,3   | <u>1,1</u><br>0,9 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)         | <u>2,6</u><br>2,5   | <u>1,2</u><br>1,3 | <u>2,7</u><br>2,7   | <u>1,5</u><br>1,6 | <u>2,7</u><br>2,6   | <u>1,3</u><br>1,5 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+ посіви) | <u>2,3</u><br>2,1   | <u>1,2</u><br>1,4 | <u>2,4</u><br>2,4   | <u>1,4</u><br>1,5 | <u>2,4</u><br>2,3   | <u>1,2</u><br>1,3 |
|                                      | 6,0                               | Контроль                       | <u>4,1</u><br>4,0   | <u>1,8</u><br>1,7 | <u>4,2</u><br>4,5   | <u>2,0</u><br>1,9 | <u>4,3</u><br>4,0   | <u>1,9</u><br>1,8 |
|                                      |                                   | Мікофренд (насіння)            | <u>1,5</u><br>1,6   | <u>0,9</u><br>0,8 | <u>2,0</u><br>2,1   | <u>1,0</u><br>0,9 | <u>1,8</u><br>1,7   | <u>0,7</u><br>0,9 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння)         | <u>2,9</u><br>2,7   | <u>1,3</u><br>1,5 | <u>3,1</u><br>2,9   | <u>1,3</u><br>1,2 | <u>3,0</u><br>2,8   | <u>1,4</u><br>1,5 |
|                                      |                                   | Агростимулін (насіння+ посіви) | <u>2,6</u><br>2,7   | <u>1,3</u><br>1,0 | <u>2,9</u><br>2,8   | <u>1,2</u><br>1,3 | <u>2,7</u><br>2,8   | <u>1,3</u><br>1,1 |
|                                      | НІР <sub>0,05</sub>               |                                | 0,78                | 0,23              | 0,80                | 0,41              | 0,86                | 0,34              |

\*чисельник – сорт Лісова пісня, знаменник сорт Зоря ланів

Щодо норми висіву, то загущення посівів до 6,0 млн нас./га сприяло поширенню ступеню ураження рослин пшениці озимої як борошнистою росою, так і септоріозом.

**Висновки.** За результатами досліджень встановлено позитивний вплив захисно-стимулюючих препаратів Мікофренд і Агросимулін на тривалість періоду сівба–сходи. У варіантах із збільшенням норм висіву насіння та за використання біопрепаратів сходи на поверхню ґрунту з'являлися швидше на 1–2 доби.

За використання мікоризоутворюючого препарату Мікофренд ураженість рослин борошнистою росою в середньому у досліді знизилась до 0,8–1,6 % у 2022 році, до 1,2–2,3 % у 2023 та до 1,3–2,0 % у 2024 році. Ураженість септоріозом також знижувалась до 0,4–1,0 % у 2022 році, до 0,8–1,2 % у 2023 році та до 0,5–1,0 % у 2024 році.

В подальших дослідженнях варто дослідити ефективність впливу норм висіву у поєднанні з біопрепаратами на біометричні показники росту і прозвитку культури, та формування урожайності і якості зерна пшениці озимої.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лихочвор В.В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур. *Пропозиція*. 2003. №4. С. 56–57.
2. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. №2. С. 8–10.
3. Бурденюк-Тарасевич А. Л., Хахула С. В. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2012. №101. С. 3–12.
4. Кононюк Л.М., Натальчук Т.А. Особливості сортової реакції пшениці озимої на технологічні прийоми вирощування в північному лісостепу. *Збірник наукових праць, ННЦ «Інститут землеробства НААН»* 2011 р. с. 55-62.
5. Рожков А. О., Труш О. К. Польова схожість насіння та збереженість рослин квасолі залежно від норм висіву насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 30–36. DOI 10.31210/visnyk 2018.04.04.
6. Zapisotska, M., Voloshchuk, O., Voloshchuk, I., & Hlyva, V. (2021). Weather factors and their influence on the adaptive properties of winter wheat varieties in the Western Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 24(6), 34-40. DOI: 10.48077/scihor.24(6).2021.34-40
7. Демидов О. А. Технологія вирощування насіння пшениці озимої: *методичні рекомендації*. Центральне: Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла, 2023. 36 с.
8. Грецишкіна Т. А. Наукове обґрунтування напрямів оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. №97. С. 30-35.
9. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України. Монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.
10. Єремко Л. С., Сидоренко А. В., Олєпир Р. В., Агафанова С. О. Продуктивність окремих сільськогосподарських культур за застосування регуляторів росту рослин. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 1. С. 43–45.
11. Шевчук О. А., Кришталь О. О., Шевчук В. В. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 1. С. 34–38.
12. Chitnis V. R., Gao F., Yao Z. et al. After ripening induced transcriptional changes of hormonal genes in wheat seeds: the cases of brassinosteroids, ethylene, cytokinin and salicylic acid. *PLoS One*. 2014. Vol. 9, Iss. 1. Article ID e87543. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087543>
13. Shu K., Liu X., Xie Q., He Z. Two Faces of One Seed: Hormonal Regulation of Dormancy and Germination. *Molecular Plant*. 2016. Vol. 9, Iss. 1. P. 34–45. <https://doi.org/10.1016/j.molp.2015.08.010>
14. Грабовська Т.О., Мельник Г.Г. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої за органічного виробництва. *Агробіологія*. 2017. № 1. С. 80–85.