

МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В. М. РЕМЕСЛА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

КАЛІЦІНСЬКА ОЛЕСЯ БОРИСІВНА

УДК 633.111«324»:581.48:632.9:631.816

ДИСЕРТАЦІЯ

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ТА ПІДЖИВЛЕННЯ РОСЛИН В
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

201 Агрономія

20 Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD)

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Олесь КАЛІЦІНСЬКА

Науковий керівник: Заїма Олексій Андрійович,
кандидат сільськогосподарських наук

с. Центральне – 2026

АНОТАЦІЯ

Калицінська О. Б. Формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої залежно від системи захисту та підживлення рослин в Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агронімія, галузь знань – 20 (Аграрні науки та продовольство). – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. с. Центральне, 2026 р.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення актуального завдання сучасної аграрної науки – оптимізації технологічних важелів впливу на насінневу продуктивність пшениці м'якої озимої. В умовах нестабільного клімату Лісостепу України, що характеризується частими гідротермічними аномаліями, особливого значення набуває розробка системи захисту та підживлення рослин. Робота базується на комплексному вивченні реакції нових сортів на антропогенні чинники, що дозволяє не лише підвищити врожайність, а й гарантувати високу якість отриманого насінневого матеріалу. Встановлено, що ключовим фактором одержання високоякісного насіння є захист посівів від хвороб та шкідників. Проаналізовано світовий досвід та вітчизняні наукові здобутки щодо впливу абіотичних та антропогенних чинників на якість насінневого матеріалу, обґрунтовано роль адаптивних технологій у стабілізації агроценозів.

Елементи технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України мають досить істотний вплив на формування врожайності та посівних якостей насіння. Окрім сортового складу, не менш важливими чинниками отримання сталих врожаїв зерна пшениці озимої є застосування добрив, поліпшення агрохімічних показників ґрунтового покриву, захисна обробка рослин від хвороб і шкідників, забезпечення рослин мікроелементами. Отже, основний шлях збільшення продуктивності пшениці озимої полягає у впровадженні та оптимізації технологій вирощування, які включають комплексний захист рослин та ефективну систему підживлення. Дані заходи спрямовані на створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин, їх стійкості до абіотичних та біотичних стресів, що в результаті

сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сорту. Вивчення цих аспектів є актуальним і має практичне значення для підвищення рентабельності насінництва в умовах Лісостепу України.

Представлено ґрунтово-кліматичні умови вирощування, матеріал та методику проведення досліджень. Дослідна робота проводилась упродовж 2022/23–2024/25 рр. в польових та лабораторних умовах на базі Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Кліматичні умови періоду досліджень характеризувались значною варіабельністю. Зокрема, вегетаційний період 2024/25 р. відзначався середньопосушливими умовами (ГТК = 0,74) та дефіцитом опадів у критичний період наливу зерна (червень). Проте аномально теплий температурний режим у поєднанні з достатнім зволоженням у жовтні та травні створив специфічні умови для перевірки ефективності системи захисту. Такі умови дозволили об'єктивно оцінити стійкість сортів та ефективність технологічних заходів за умов дефіциту вологи, що підтвердило достовірність отриманих наукових висновків.

Уперше для нових сортів селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України: МПП Фортуна, МПП Аеліта, МПП Валенсія та МПП Відзнака – визначено ефективність різних схем захисту рослин від хвороб та шкідників. Встановлено, що препарати системної дії Грінфорт Стар та Юнта Квадро 373,4 FS виступають не лише засобами захисту, а й своєрідними регуляторами росту рослин на початкових етапах органогенезу. На основі польових досліджень виявлено позитивний вплив протруювання насіння, а також застосування фунгіцидів та інсектицидів у різні фази вегетації на такі показники, як енергія проростання, польова схожість, стійкість до хвороб, урожайність та посівні якості насіння. Показник польової схожості залежав від генотипових особливостей, проте у всіх варіантах із захистом він був на 3,1–6,1 % вищим за контроль, що позитивно впливало на кінцеву урожайність та посівні якості насіння.

Доведено синергетичний ефект поєднання протруйників із мікродобривом «5 element», що проявилось у підвищенні лабораторної схожості до максимальних значень 98–99 %. Це сприяло формуванню оптимальної густоти стояння рослин, що є фундаментом високої продуктивності. Науково обґрунтовано, що застосування

передпосівного захисту забезпечило надійну фітосанітарну стабілізацію посівів у період сівба–кущіння. Збереження врожаю завдяки мінімізації впливу шкідливих організмів становило 0,15–0,48 т/га. Найбільш позитивну реакцію на протруювання виявлено у сорту МПП Фортуна, урожайність якого становила 6,62 т/га. Встановлено позитивний вплив обробки насіння на морфологію рослин: спостерігалось подовження колеоптиле та збільшення маси первинної кореневої системи, що є критично важливим для перезимівлі озимини. Протруйники та їх комбінація із мікродобривом сприяли підвищенню посівних якостей вирощеного насіння. Так, вихід кондиційного насіння у сорту МПП Валенсія становив 82,5–83,0 %, сорту МПП Відзнака – 84,1–86,4 %, сорту МПП Аеліта – 84,9–87,5 %, сорту МПП Фортуна – 82,0–84,0 % (у контрольних варіантах 81,9; 83,6; 83,8 та 81,6 % відповідно). Вищі показники виходу кондиційного насіння відмічено при обробці насіння протруйниками разом із мікродобривом, а також за обробки насіння протруйником Грінфорт Стар.

Досліджено, що застосування на III етапі органогенезу (фаза кущіння) підживлення азотними добривами Селітра аміачна і КАС-32 під час відновлення вегетації пшениці м'якої озимої сприяло інтенсифікації кущіння та закладанню більшої кількості зерен у колосі. За роки досліджень при урожайності сортів на рівні 5,88–6,26 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 6,15–6,81 т/га. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітри аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д.р./га. У сорту МПП Валенсія внесення селітри аміачної сприяло підвищенню рівня урожайності на 0,36–0,58 т/га, сорту МПП Відзнака – на 0,28–0,58 т/га, сорту МПП Аеліта – на 0,28–0,46 т/га, сорту МПП Фортуна – на 0,30–0,54 т/га. Внесення КАС-32 підвищувало урожайність на 0,29–0,47; 0,21–0,45; 0,27–0,45 та 0,17–0,32 т/га відповідно. Підживлення рослин добривами сприяло підвищенню виходу кондиційного насіння до 79,6–87,1 % порівняно із варіантами без внесення добрив (79,1–84,9 %). Вищі показники виходу кондиційного насіння у сортів МПП Фортуна (83,5 %), МПП Відзнака (85,9 %) і МПП Аеліта (87,1 %) відмічено при внесенні селітри аміачної в нормі 75 кг д.р./га, у сорту МПП Валенсія (81,9 %) – КАС-32 в нормі 75 кг д.р./га.

Удосконалено схему інтегрованого фунгіцидного захисту на VI (фаза трубкування і появи прапорцевого листа) і VIII (фаза колосіння) етапах органогенезу та інсектицидного на VIII і X етапах (фази колосіння і молочної стиглості), що дало стабільні високі показники урожайності та маси 1000 насінин навіть у посушливі роки.

Обприскування посівів фунгіцидами і їх комплексом із мікродобривом «5 element» на різних етапах органогенезу сприяло підвищенню рівня урожайності сорту МПП Валенсія на 0,24–0,62 т/га, сорту МПП Відзнака – на 0,20–0,46 т/га, сорту МПП Аеліта – на 0,18–0,48 т/га, сорту МПП Фортуна – на 0,19–0,50 т/га. Найбільший вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна всіх сортів (приріст на рівні 0,45–0,50 т/га) відмітили у варіанті обробки препаратом Абруста у фазах вихід прапорцевого листа і колосіння, окрім сорту МПП Валенсія, у якого більший приріст урожайності (0,62 т/га) отримали за обприскування у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 у комбінації із мікродобривом «5 element». У варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 43,7–48,5 г, вихід насіння – 81,3–87,5 %, в контролях – 43,4–47,1 г та 79,1–84,9 % відповідно. Вищі показники посівних якостей насіння відмічено після застосування фунгіцидів у двох фазах розвитку пшениці озимої, а також позитивний результат забезпечував варіант обробки у фазі колосіння.

Встановлено, що варіанти із захистом від шкідників забезпечували технічну ефективність проти клопа шкідлива черепашка у фазі молочно-воскової стиглості зерна на рівні 50–100 %, при заселенні посівів у контролях 0,1–0,5 шт./м². Обробка препаратами інсектицидної дії Грінфорт Іл 200 і Канонір Дуо мала значний вплив на урожайність зерна всіх досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої. При урожайності сортів на рівні 5,88–6,30 т/га, приріст від застосування інсектицидів був у межах 0,08–0,68 т/га. Найвищий рівень урожайності (6,87 т/га) отримано при дворазовому застосуванні інсектициду Канонір Дуо (у фазах колосіння і молочної стиглості) на сорті МПП Фортуна, також цей варіант сприяв формуванню вищої урожайності у сортів МПП Валенсія і МПП Аеліта. Встановлено, що відсутність

пошкоджень шкідниками є визначальною для збереження високої енергії проростання насіння наступного року.

Методами статистичного аналізу було розкрито структуру впливу факторів на показники урожайності. Виявлено, що умови вегетаційного року мають найбільшу частку впливу – 42 %–60,2 %, сорт – 13,8–30,1 %, проте технологічний фактор захисту та живлення також займає 13,2–19,3 %.

Відмічено, що застосування засобів захисту рослин і підживлення азотними добривами мали значний позитивний вплив на показники хлібопекарських якостей зерна пшениці м'якої озимої. При вивченні дії протруйників кращі показники якості зерна сортів МПП Валенсія і МПП Відзнака отримано у варіанті із Грінфорт Стар, а у сортів МПП Аеліта і МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS. У досліді із підживленням рослин пшениці м'якої озимої добривами Селітра аміачна та КАС-32 в зерні сорту МПП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 12,1 %, вміст клейковини – 25,3 %, а у варіантах із підживленням – 12,3–12,7 % і 25,4–26,6 % відповідно. В інших сортів вміст білка в контролях становив 10,9 %, клейковини – 21,8–23,9 %, у варіантах із підживленням – 11,3–12,9 та 23,7–26,9 % відповідно. Істотної різниці показників якості зерна між варіантами досліді не відмічено. У досліді із захистом від хвороб виявлено, що сорт МПП Аеліта мав високі показники вмісту білка і вмісту клейковини за обробки фунгіцидом Абруста у фазі колосіння, сорт МПП Відзнака – при обробці у фазі колосіння препаратами Варен 520 і «5 element», сорти МПП Валенсія та МПП Фортуна – за обробки препаратом Абруста у фазі трубкування + колосіння. У досліді із вивченням засобів захисту від шкідників вищі показники якості зерна досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої відмічено після дворазового застосування інсектицидів у фазах колосіння та молочної стиглості.

У роботі також розраховано економічну ефективність від застосування різних систем захисту і підживлення рослин. Елементи технології вирощування базового насіння (еліти) пшениці м'якої озимої забезпечували одержання умовно чистого прибутку 42,85–52,99 тис. грн/га. Це створює надійне підґрунтя для широкого впровадження результатів у насінницькі господарства та агрофірми Лісостепу України.

Отримані результати узагальнено у вигляді методичних рекомендацій «Технологія вирощування насіння пшениці озимої» і «Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України», які впроваджено у насінницьких господарствах, розташованих у зоні Лісостепу України, для підвищення ефективності технологій вирощування пшениці м'якої озимої.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, протруювання, добриво, урожайність, якість зерна, захист рослин, посівні якості насіння, економічна ефективність.

ANNOTATION

Kalitsinska O. B. The formation of seed yield in bread winter wheat depending on plant protection and fertilization systems in the Forest-Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 201 – “Agronomy”, field of knowledge – 20 (Agricultural Sciences and Food). – The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine, Tsentralne village, 2026.

The dissertation presents a theoretical justification and practical solution to an actual task in modern agricultural science: the optimization of technological levers influencing the seed yield of bread winter wheat. In the unstable climate of Ukrainian Forest-Steppe that is characterized by frequent hydrothermal anomalies, the development of plant protection and fertilization systems takes on particular importance. The work is based on a comprehensive study of the response of new varieties to anthropogenic factors, which allows not only to increase yield but also to ensure the high biological quality of the seed material obtained. It has been established that the key factor in obtaining high-quality seed is the protection of crops from diseases and pests. Global experience and domestic scientific achievements regarding the influence of abiotic and anthropogenic factors on the quality of seed material have been analyzed, and the role of adaptive technologies in stabilizing agrocenoses has been substantiated.

Components of cultivation practices for bread winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine have a significant impact on the yield and seed quality. In addition to set of varieties, key factors for achieving constant winter wheat grain yields include fertilizer application, chemical soil improvement, plant protection against weeds, diseases, and pests, as well as providing plants with micronutrients. Thus, the primary approach to increase winter wheat productivity lies in the implementation and optimization of cropping practices, which include comprehensive plant protection and an effective fertilization system. These measures are aimed at creating favorable conditions for plant growth and development, their resistance to abiotic and biotic stresses, which ultimately contributes to the full realization of the varietal genetic potential. Studying these aspects is relevant and has practical significance for increasing the profitability of seed production in the environment of Forest-Steppe of Ukraine.

There are presented the soil and climatic growing conditions, as well as the materials and methods used in the study. The research was conducted during 2022/23–2024/25 in field and laboratory conditions at The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS of Ukraine. Climatic conditions during the study period were characterized by significant variability. In particular, the 2024/25 growing season was marked by moderately dry conditions (hydrothermal coefficient = 0.74) and a precipitation deficit during the critical grain-filling period (June). However, the abnormally warm temperature regime, combined with sufficient rainfed environments in October and May, created specific conditions for testing the efficiency of protection system. Such conditions allowed for an objective assessment of resistance of the varieties and the efficiency of agronomic measures under moisture-deficient conditions, which confirmed the reliability of the scientific conclusions obtained.

For the first time, the efficiency of various plant protection schemes against diseases and pests has been determined for new varieties bred at The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, namely, MIP Fortuna, MIP Aelita, MIP Valensiia and MIP Vidznaka. It has been established that the systemic agents Greenfort Star and Yunta Quattro 373.4 FS act not only as protective agents but also as plant growth regulators at the initial stages of organogenesis. Based on field studies, there was observed a positive effect of seed

treatment, as well as the application of fungicides and insecticides during various stages of growing season on indicators such as germination energy, field germination, disease resistance, yield, and seed sowing quality. The field germination rate depended on genotypic characteristics; however, in all treated variants, it was 3.1–6.1% higher than in the control, which positively affects final yield and seed sowing quality.

The synergistic effect of combining seed treatment with the micronutrient fertilizer “5 element” has been demonstrated, resulting in an increase in laboratory germination rates to 98–99%. This contributed to the formation of optimal plant density, which is the foundation of high productivity. It has been scientifically justified that the use of pre-sowing protection ensured reliable phytosanitary stabilization of crops during the sowing and tillering period. Yield preservation, achieved by minimizing the impact of harmful organisms, amounted to 0.15–0.48 t/ha. The variety MIP Fortuna demonstrated the highest response to seed treatment, with a yield reaching 6.62 t/ha. A positive effect of seed treatment on morphology was observed: an elongation of the coleoptile and an increase in mass of the primary root system were noted, which is critically important for the overwintering of winter crops. The protectants and their combination with the micronutrient fertilizer contributed to an improvement in sowing quality of harvested seeds. Thus, the percent yield of certified seeds was 82.5–83.0% for the variety MIP Valensiia, 84.1–86.4% for the variety MIP Vidznaka, 84.9–87.5% for the variety MIP Aelita and 82.0–84.0% for the variety MIP Fortuna (with 81.9%, 83.6%, 83.8%, and 81.6% in the control variants, respectively). Higher percent yield of certified seeds was observed when seeds were treated with the protectants together with the micronutrient fertilizer, as well as with the Greenfort Star alone.

The research has shown that the application of mineral nitrogen fertilizers, namely, ammonium nitrate and UAN-32 during the third stage of organogenesis (plant tillering), as bread winter wheat resumed growth, contributed to increased tillering and the formation of more grain number per spike. Over the years of the research, with variety yields ranging from 5.88 to 6.26 t/ha, in the variants of fertilization the yields ranged from 6.15 to 6.81 t/ha. Higher yield increases were observed with the application of ammonium nitrate, particularly at rates of 50 and 75 kg a.s./ha. The application of ammonium nitrate

contributed to an increase in yield of 0.36–0.58 t/ha for the variety MIP Valensiia; 0.28–0.58 t/ha for the variety MIP Vidznaka; 0.28–0.46 t/ha for the variety MIP Aelita and 0.30–0.54 t/ha for the variety MIP Fortuna. The application of UAN-32 increased yields by 0.29–0.47; 0.21–0.45; 0.27–0.45; and 0.17–0.32 t/ha, respectively. Fertilizer application increased the percent yield of certified seeds to 79.6–87.1% compared to variants with no fertilizer application (79.1–84.9%). Higher percent yield of seeds were observed in the varieties MIP Fortuna (83.5%), MIP Vidznaka (85.9%), and MIP Aelita (87.1%) when ammonium nitrate was applied at the rate of 75 kg a.s./ha, and for the variety MIP Valensiia (81.9%) with UAN-32 at the rate of 75 kg a.s./ha.

The integrated fungicide protection scheme was optimized at VI (booting and flag leaf emergence) and VIII (heading) stages of organogenesis, and the insecticide protection scheme at VIII (heading) and X (milk ripeness) stages, resulting in consistently high yields and 1.000-seed weight even in dry growing seasons.

Crop spraying with the fungicides and their combination with the micronutrient “5 element” at various stages of organogenesis contributed to an increase in yield by 0.24–0.62 t/ha for the variety MIP Valensiia, by 0.20–0.46 t/ha for the variety MIP Vidznaka, by 0.18–0.48 t/ha for the variety MIP Aelita, and by 0.19–0.50 t/ha for the variety MIP Fortuna. The most impact of the fungicides and the micronutrient on grain yield for all varieties (the increase of 0.45–0.50 t/ha) was observed in the Abrusta treatment variant during flag leaf emergence and heading stages, except for the variety MIP Valensiia, which showed a higher yield increase (0.62 t/ha) when sprayed during the heading stage with the fungicide Vareon 520 in combination with the microfertilizer “5 element”. In the variants using fungicides and microfertilizer, the weight of 1.000 seeds was 43.7–48.5 g, and the percent yield of seeds was 81.3–87.5%; while in the controls these values were 43.4–47.1 g and 79.1–84.9%, respectively. Higher indicators of seed sowing quality were observed for the application of fungicides in two stages of winter wheat development, a swell as treatment variant in the heading stage also provided good results.

It was found that the pest-protected variants provided 50–100% technical efficiency against the wheat bug at the stage of milk and wax ripeness of grain, while the infestation density in the control plots was 0.1–0.5 pcs/m². Treatment with the insecticides Greenfort

Il 200 and Canonir Duo had a significant effect on grain yield of all bread winter wheat varieties under study. With variety yields ranging from 5.88–6.30 t/ha, the yield increase due to insecticide application was 0.08–0.68 t/ha. The highest yield (6.87 t/ha) was obtained when double applying the insecticide Canonir Duo (during the heading and milk ripeness stages) for the variety MIP Fortuna; this treatment variant also contributed to higher yields in the varieties MIP Valensiia and MIP Aelita. It was established that the absence of pest damage is critical for maintaining high seed germination energy the following year.

Statistical analysis methods revealed the part of influence for factors under study on yield indicators. It was found that growing season conditions had the most part of influence (42–60.2 %), for the variety it was 13.8–30.1 %, while the technological factors of protection and nutrition also was 13.2–19.3%.

It was noted that the application of plant protection products and nitrogen fertilizers had a significant positive effect on the baking quality of bread winter wheat grain. When studying the effect of seed treatments, the best grain quality indicators for the varieties MIP Valensiia and MIP Vidznaka were obtained in the treatment with Greenfort Star, and for the varieties MIP Aelita and MIP Fortuna – with Yunta Quattro 373.4 FS. In the experiment involving the fertilization of bread winter wheat plants, the protein content in the grain of the variety MIP Valensiia in the control variant was 12.1%, the gluten content was 25.3%, while in the fertilized variants they were 12.3–12.7% and 25.4–26.6%, respectively. For other varieties, the protein content in the controls was 10.9 %, and the gluten content was 21.8–23.9%; in the fertilization variants these values were 11.3–12.9% and 23.7–26.9%, respectively. No significant differences in grain quality indicators were observed between the experimental variants. In the disease protection experiment, it was found that the variety MIP Aelita had high protein and gluten content when treated with the fungicide Abrusta during the heading stage, the variety MIP Vidznaka – when treated during the heading stage with the products Vareon 520 and “5 element”, and the varieties MIP Valensiia and MIP Fortuna – when double treated with Abrusta at the booting + heading stages. In the experiment studying pest control agents, higher grain quality

indicators for the studied bread winter wheat varieties were observed after double applications of insecticides during the heading and milk ripeness stages.

The study also calculates the economic efficiency of various systems of plant protection and fertilization. The elements of cropping practice for production of basic (elite) bread winter wheat seed provided net profit of 42.85–52.99 thousand UAH/ha. This creates a solid foundation for widespread implementation of these results into seed production farms and agricultural enterprises in the Forest-Steppe of Ukraine.

The results obtained have been summarized as technical guidelines titled “Technology for Growing Winter Wheat Seeds” and “The Process of Winter Wheat Seed Production in the Forest-Steppe of Ukraine”, which have been implemented in seed farms located in the Forest-Steppe Zone of Ukraine to ensure effective cultivation technologies for bread winter wheat seed production.

Key words: bread winter wheat, variety, seed treatment, fertilizer, yield, grain quality, plant protection, seed sowing qualities, cost-effectiveness.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Продуктивність та посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Зернові культури*. 2024. Том 8, № 2. С. 327–335 <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0346> URL: <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/6989bf32845ee.pdf> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

2. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77, Ч. I. С. 67–76. [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(77\)-1-6](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(77)-1-6) URL: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/77-1/6.pdf> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

3. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив обробки насіння протруйниками і мікродобривом на посівні якості та біологічні показники пшениці м'якої озимої. *Карантин і захист рослин*. 2025. № 1 (280). С. 29–33. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2025.1.29-33> URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/article/view/208> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. **Каліцінська О. Б.**, Сіроштан А. А., Заїма О. А. Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті вченого-селекціонера в галузі баштанництва І. І. Колесника (с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., 29 листопада 2022 р.). Дніпро, 2022. С. 35, 36. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

2. Сіроштан А. А., Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від варіантів обробки. *Аграрна освіта та наука: досягнення*

і перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 30 березня 2023 р.). Біла Церква, 2023. С. 162–165. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

3. **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 21 квітня 2023 р.). Центральне, 2023. С. 52.

4. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Вплив протруювання насіння на урожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 123. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

5. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки фунгіцидами. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.). Умань, 2023. С. 55, 56. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

6. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Врожайність пшениці м'якої озимої залежно від обробки посівів фунгіцидами. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 71, 72. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

7. Сіроштан А. А., Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки протруйниками та мікродобривом. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН» (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024»),

с. Крути, Чернігівська обл., 15 березня 2024 р.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 190–193. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

8. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників і мікродобрива на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції*: матеріали Міжнародної наукової конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша (м. Дніпро, 20–21 березня 2024 р.). Дніпро, 2024. С. 343–345. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

9. **Каліцінська О. Б.**, Заїма О. А. Вплив інсектицидів і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Талановита організатор, вчена-практик, педагог*: присвячено 85-річчю від дня народження докторки біологічних наук, професорки Любові Калинівни Тараненко: матеріали круглого столу (м. Київ, 16 квітня 2024 р.) / наук. ред. В.А. Вергунов. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 93, 94. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

10. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив підживлення рослин азотними добривами на урожайність пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 77, 78. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

11. **Каліцінська О. Б.**, Заїма О. А. Вплив обробки рослин фунгіцидами на урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 82, 83. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

12. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Вплив обробки рослин інсектицидами у комплексі із мікродобривом на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки в Україні. (м. Одеса, 17 травня 2024 р.). Одеса: Олді+, 2024. С. 153, 154. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

13. **Kalitsinska O.,** Zaima O. Grain yield and quality of winter bread wheat depending on crop processing. *Genetics, Physiology and Plant Breeding: International Scientific Conference, 8-th Edition*. (Chisinau, October 7–8, 2024) Chişinău: CEP USM, 2024. P. 591–593. <https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.106> (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

14. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Сучасний стан та розвиток вітчизняного насінництва сільськогосподарських культур на шляху інтеграції у світову насінневу спільноту*: матеріали науково-практичної конференції (м. Одеса, Україна, 28 лютого 2025 р.) / СГІ-НЦНС. Одеса, 2025. С. 122, 123. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

15. **Каліцінська О.,** Заїма О. Структурні показники та врожайність пшениці м'якої озимої залежно від застосування добрив. *Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України*: матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (Кіровоградська обл., Кропивницький р-н, с. Созонівка, 20 березня 2025 р.) / Інститут сільського господарства Степу НААН. *Вісник Степу*. Науковий збірник ІСГС НААН. Вінниця: НПЛАН-ЛТД, 2025. Вип. 22. С. 24–26. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

16. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив підживлення рослин добривами на посівні якості та урожайність зерна сортів пшениці озимої *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і

Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (м. Біла Церква, 27 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 43–46. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

17. **Каліцінська О.Б.**, Заїма О.А. Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність і якість пшениці м'якої озимої. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів* (м. Дніпро, 4 квітня 2025 р.) / ДУ Інститут зернових культур НААН. Дніпро, 2025. С. 190–192. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

18. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників та мікродобрів на посівну якість та врожайність пшениці озимої. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (с. Центральне, Київська обл., Україна, 25 квітня 2025 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. с. Центральне, 2025. С. 50, 51. URL: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

19. **Каліцінська О. Б.** Вплив обробки насіння на посівні якості вирощеного урожаю. *Інтегрований захист рослин – запорука стабільності фітосанітарного стану агроценозів України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Київ, 15 квітня 2025 р.) / Інститут захисту рослин НААН України. Київ, 2025. С. 48–52.

20. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників та мікродобрива на посівну якість та урожайність пшениці озимої. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Полтава, 7 травня 2025 р.) / Полтавський аграрний державний університет. Полтава, 2025. С. 30–34. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

21. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Ефективність вирощування пшениці озимої при застосуванні інсектицидів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2026. С. 59, 60. URL: <http://confer.uriesr.sops.gov.ua/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

22. **Каліцінська О. Б.**, Заїма О. А. Економічна ефективність елементів технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2026. С. 65. URL: <http://confer.uriesr.sops.gov.ua/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

Науково-методичні рекомендації

1. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Дергачов О. Л., Заїма О. А., Центилю Л. В., Листуха М. М., **Каліцінська О. Б.**, Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Дяченко Л. В., Лось Р. М. Технологія вирощування насіння пшениці озимої (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2023. 37 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних).

2. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центилю Л. В., **Каліцінська О. Б.**, Бордюг А. М., Листуха М. М., Багатченко О. С., Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Продуктивність та посівні якості пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Агроном.* 2025. № 2 (88). С. 50–53. <https://www.agronom.com.ua/produktyvnist-ta-posivni-yakosti-pshenytsi-zalezho-vid-pidzhyvlennya-azotnymy-dobryvamy/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	23
ВСТУП.....	24
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	32
1.1 Господарське значення пшениці м'якої озимої та роль технологій вирощування в підвищенні продуктивності культури	32
1.2 Біологічні особливості пшениці м'якої озимої	38
1.3 Ефективність застосування протруйників і мікродобрих у технології вирощування пшениці озимої	52
1.4 Продуктивність пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами.....	63
1.5 Урожайність та посівні якості насіння пшениці озимої залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів.....	65
Висновки до розділу 1.....	69
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	71
2.1 Ґрунтова та кліматична характеристика умов проведення досліджень.....	71
2.2 Погодні умови вегетаційних періодів вирощування пшениці озимої.....	73
2.3 Матеріал та методика проведення досліджень.....	79
Висновки до розділу 2.....	83

РОЗДІЛ 3	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ.....	85
3.1	Вплив протруйників та мікродобрива на посівні якості насіння.....	85
3.2	Визначення біометричних та структурних показників рослин за обробки насіння протруйниками та мікродобривом	93
3.3	Визначення урожайності та посівних якостей вирощеного насіння пшениці озимої залежно від протруювання та мікродобрива.....	103
	Висновки до розділу 3.....	124
РОЗДІЛ 4	УРОЖАЙНІСТЬ І ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОКРЕМИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ.....	127
4.1	Формування урожайності насіння сортів пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами	127
4.2	Оцінка урожайності та посівних якостей насіння залежно від застосування фунгіцидів.....	146
4.3	Урожайність та посівні якості насіння залежно від використання інсектицидів.....	173
	Висновки до розділу 4.....	193
РОЗДІЛ 5	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	197
5.1	Економічна ефективність вирощування посівного матеріалу пшениці м'якої озимої залежно від протруювання насіння та підживлення рослин азотними добривами.....	197

5.2 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів.....	201
Висновки до розділу 5.....	205
ВИСНОВКИ.....	207
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	211
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	212
ДОДАТКИ.....	240

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

БНАУ – Білоцерківський національний аграрний університет

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

д.р. – діюча речовина

дод. – додаток

е.о. – етап органогенезу

к.е. – концентрат емульсії

к.с. – концентрат суспензії

КАС – карбамідо-аміачна суміш

МІП – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

НААН – Національна академія аграрних наук

ОДЦЕСР – Обласний державний центр експертизи сортів рослин

т.к.с. – текучий концентрат суспензії

УІЕСР – Український інститут експертизи сортів рослин

FS (Flowable Slurry) – текуча суспензія/концентрат суспензії

НІР₀₅ – найменша істотна різниця на 5 % рівні значимості

HVEF (high voltage electric field) – електричне поле високої напруги

max – максимальне значення

min – мінімальне значення

НРК – комплексне мінеральне добриво, яке містить три головні поживні елементи:

N – азот, P – фосфор, K – калій

pH – реакція середовища

ТН – концентрат, який тече, для обробки насіння

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Пшениця озима – найвибагливіша до зовнішніх факторів культура серед зернових. Вітчизняні аграрії змушені працювати в умовах безпрецедентних викликів. Поєднання воєнних дій, економічної кризи та непередбачуваних погодних аномалій створює критичні перешкоди для стабільного функціонування сільськогосподарського сектору. У цей складний час у сільськогосподарських виробників, безумовно, буде виникати безліч труднощів. У цих умовах винятково важлива взаємодія науки і виробництва для пошуку найбільш оптимальних шляхів розв’язання проблем. Пшениця м’яка озима (*Triticum aestivum* L.) є найбільш поширеною зерновою культурою у світі. Урожайність пшениці формується залежно від особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування.

Технологія вирощування пшениці м’якої озимої в Лісостепу України може мати істотний вплив на формування врожайності та посівних якостей насіння. Для досягнення максимальної врожайності важливо використовувати оптимальні елементи технології вирощування. Окрім сортового складу, не менш важливими чинниками формування сталих врожаїв зерна пшениці озимої є застосування добрив, хімічна меліорація ґрунтів, засоби захисту рослин від бур’янів, хвороб і шкідників.

Велику небезпеку на початкових етапах органогенезу та для розвитку рослини в цілому становлять насінневі інфекції. Ступінь їх шкідливості зумовлюється біологічними особливостями конкретного патогена та взаємовідносин між насінневою і ґрунтовою мікрофлорою. Одним із надійних інструментів хімічного захисту рослин сільськогосподарських культур від шкідливих організмів є обробка насінневого матеріалу фунгіцидними та інсектицидними препаратами. Протруювання знезаражує насіння та захищає його від негативного впливу біотичних чинників. При проведенні передпосівної інкрустації насіння пшениці м’якої озимої зазвичай використовують багатокомпонентні бакові суміші, які поєднують у собі регулятори росту, мікроелементи, протруйники та інші компоненти. Передпосівна обробка насіння пшениці м’якої озимої протруйниками і

мікродобривами сприяє підвищенню енергії проростання, лабораторної схожості, довжини колеоптилю і кількості зародкових корінців.

Суттєво збільшити насіннєву продуктивність пшениці м'якої озимої майже вдвічі можливо за рахунок хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб, які є однією з основних перешкод в отриманні стабільно високих валових зборів культури.

Вирішальну роль у підвищенні врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої відіграє забезпечення рослин елементами мінерального живлення. Щоб отримати зерно пшениці високої якості, в умовах стрімких кліматичних змін, коли на майбутній урожай діють безліч абіотичних чинників, необхідно розробити чітку систему живлення, зокрема, розрахувати вміст азоту не тільки на запланований урожай, але і на показники якості, які визначають технологічні, борошномельні та хлібопекарські властивості, а також товарну цінність зерна. Диференційоване підживлення впродовж вегетації сільськогосподарської культури та контроль на основі листкової діагностики. Тому першочерговим завданням є встановлення оптимальної дози і співвідношення елементів мінерального живлення. Мікродобрива, впливають на швидкість і повноту поглинання рослинами елементів мінерального живлення та забезпечують збільшення врожаю зернових культур. Поряд з органічними і мінеральними добривами важливе місце в системі органічного землеробства займають бактеріальні препарати. Такий спосіб підвищення родючості ґрунтів і продуктивності сільськогосподарських культур дешевший, екологічно чистий і не забруднює навколишнє середовище [1].

Вплив різних елементів технології вирощування на врожайність і посівні якості насіння досліджували ряд науковців: Васильківський С. П., Гаврилюк М. М., Кавунець В. П., Петриченко В. Ф., Сіроштан А. А., Лихочвор В. В., Волощук О. П., Кононюк В. А., Шевчук О. Я. та ін. Вони вивчили основні технологічні передумови формування високоякісного насіння пшениці. Віддаючи належне науковому та практичному значенню досліджень згаданих авторів, у насінницькій технології вирощування пшениці озимої низка аспектів наразі є недостатньо вивченими. У теперішній час на ринку існує величезна кількість добрив і засобів захисту рослин

від хвороб та шкідників, більшість з них недостатньо вивчено. Це спонукало нас до проведення дослідження механізму їх дії на проростання насіння, формування сходів і густоти посівів, вегетативних та репродуктивних органів рослин нових сортів пшениці м'якої озимої.

Отже, успішний розвиток насінництва пшениці м'якої озимої неможливий без упровадження нових сортів і технологій їх вирощування, тому дослідження щодо підвищення продуктивності насіння за рахунок удосконалення елементів технології вирощування заслуговують особливої уваги. На основі проведеної роботи ми зможемо оптимізувати витрати і рекомендувати найбільш ефективні заходи та засоби для збільшення продуктивності пшениці м'якої озимої в Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дисертації виконували в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України згідно з науковою тематикою ПНД 13 «Створення сортів зернових, круп'яних, зернобобових культур з комплексною стійкістю до стресових факторів середовища, підвищеною якістю врожаю» (Зернові, круп'яні, зернобобові культури) за завданнями: 13.00.14.04.П «Удосконалення насінницької технології вирощування нових сортів пшениці озимої для умов Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0121U100436) та 13.00.14.07.П «Оптимізація технологічних прийомів виробництва насіння пшениці озимої та ярої в умовах Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0124U000053).

Мета та завдання дослідження. Мета досліджень – встановлення особливостей формування урожайності, посівних якостей і врожайних властивостей насіння сортів пшениці м'якої озимої (МПП Аеліта, МПП Відзнака, МПП Валенсія, МПП Фортуна) залежно від використання протруйників, добрив, фунгіцидів та інсектицидів на різних етапах органогенезу в умовах Лісостепу України, а також проведення розрахунку економічної ефективності цих технологічних заходів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

– визначити урожайність і показники посівних якостей насіння (енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин, вихід кондиційного насіння) залежно від обробки насіннєвого матеріалу протруйниками і мікродобривом;

– установити рівень урожайності та посівні якості насіння у сортів пшениці м'якої озимої залежно від підживлення посівів азотними добривами на III етапі органогенезу;

– виявити вплив застосування фунгіцидів і мікродобрива на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої;

– дослідити вплив застосування інсектицидів на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої;

– встановити економічну ефективність від застосування протруйників, фунгіцидів, інсектицидів і добрив при виробництві насіння сортів пшениці м'якої озимої.

Об'єкт дослідження – особливості формування насіннєвої продуктивності і посівних якостей насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від системи захисту та підживлення.

Предмет дослідження – вплив протруйників, мікродобрива, добрив, фунгіцидів та інсектицидів на урожайність і посівні якості насіння сортів пшениці озимої в Лісостепу України.

Методи дослідження. Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, спостереження, аналіз; спеціальні: польовий, лабораторний, метод морфологічного аналізу; вимірювально-ваговий – встановлення параметрів показників елементів продуктивності та визначення врожайності зерна; морфофізіологічний – визначення біометричних показників рослин; математико-статистичні – дисперсійний, визначення достовірності отриманих результатів дослідження; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної ефективності застосування елементів технології вирощування насіння пшениці озимої, які здійснювали з використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 8.0».

Наукова новизна отриманих результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичному вирішенні актуального завдання сучасної аграрної науки – раціоналізації системи елементів технології вирощування пшениці м'якої озимої для підвищення її насінневої продуктивності. Досліджено реакцію нових сортів на антропогенні чинники, що дозволяє не лише підвищити врожайність, а й гарантувати високі показники посівних якостей отриманого насінневого матеріалу.

Уперше в умовах Лісостепу України:

– встановлена ефективність застосування протруйників «Грінфорт Стар», «Юнта Квадро 373,4 FS», «Круїзер 3350 FS» у підвищенні урожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія, МПП Аеліта та МПП Відзнака;

– виявлено, що підживлення рослин пшениці м'якої озимої азотними добривами на III етапі органогенезу сприяє підвищенню рівня врожайності зерна та покращенню посівних якостей насіння;

– визначено ефективність застосування на VI (трубкування та вихід прапорцевого листа), VIII (колосіння) етапах органогенезу фунгіцидів «Вареон 520», «Абруста» та їх комплексу із мікродобривом «5 element» у підвищенні урожайності та якості насіння пшениці м'якої озимої сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія, МПП Аеліта та МПП Відзнака;

– обґрунтовано доцільність додавання до протруйників і фунгіцидів мікродобрива, що підвищує урожайність та посівні якості насіння пшениці м'якої озимої;

– виявлено ефективність застосування інсектицидів «Грінфорт Іл 200» і «Канонір Дуо» на VIII (колосіння) і X (цвітіння) етапах органогенезу сортів пшениці м'якої озимої,

– з'ясовано економічну ефективність застосування досліджуваних елементів агротехнологій при вирощуванні насіння сортів пшениці м'якої озимої.

Удосконалено технологію вирощування пшениці м'якої озимої сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія, МПП Аеліта та МПП Відзнака з урахуванням їх біологічних особливостей і окремих елементів агротехнології.

Набуло подальшого розвитку обґрунтування формування урожайності та якості зерна пшениці озимої сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія, МПП Аеліта та МПП Відзнака залежно від варіантів обробки упродовж вегетаційного періоду, потенційних властивостей сортів і застосування в комплексі елементів технології вирощування.

Практичне значення отриманих результатів полягає в оптимізації елементів технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія, МПП Аеліта і МПП Відзнака, яка включає допосівну обробку насіння протруйниками разом із мікродобривом, підживлення на III етапі органогенезу добривами КАС-32 і селітра аміачна та обробки посівів на різних етапах розвитку фунгіцидами (Вареон 520, Абруста) і інсектицидами (Канонір Дуо, Грінфорт ІЛ 200). Удосконалені елементи технології вирощування пшениці озимої сприяли оптимізації умов формування високого врожаю зерна та посівних якостей насіння.

Результати експериментальних досліджень узагальнено у вигляді методичних рекомендацій «Технологія вирощування насіння пшениці озимої» і «Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України». Елементи технології вирощування впроваджено у насінницьких господарствах різних форм власності, розташованих у зоні Лісостепу України. Зокрема, запроваджені в 2024/25 році на площі 158 га у Носівській селекційно-дослідній станції, та на площі 20 га в ДП «ДГ Еліта МПП ім. В.М. Ремесла НААН» Київської області, забезпечивши прирост врожаю 0,27 і 0,56 т/га, відповідно.

Особистий внесок здобувача. За участі авторки розроблено і обґрунтовано програму дослідження, схеми дослідів, безпосередньо ним виконано польові і лабораторні дослідження, узагальнено відповідні дані літературних джерел і власний експериментальний матеріал, підготовлено до друку і опубліковано наукові праці за темою дисертації, виконано виробничу перевірку результатів дослідження, сформульовано висновки та рекомендації виробництву. У дисертаційній роботі використано спільні із науковими співробітниками дослідження, які наведені в публікаціях з часткою авторства 10–100 %.

Апробація результатів досліджень. Результати дослідження й основні положення дисертації було висвітлено і оприлюднено: на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій пам'яті вченого-селекціонера в галузі баштанництва Колесника І. І. «Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі» (с. Олександрівка, 2022 р.), на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку» (м. Біла Церква, 2023 р.), на Міжнародній науковій конференції «Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення» (м. Дніпро, 2023 р.), на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» (м. Умань, 2023 р.), на XI Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2023 р.), на круглому столі «Талановита організатор, вчена-практик, педагог», присвяченому 85-річчю від дня народження видатної вченої селекціонерки-генетика, педагогині, докторки біологічних наук, професорки Тараненко Любові Калинівни (м. Київ, 2024 р.), на Міжнародній науковій конференції «Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції» (м. Дніпро, 2024 р.), на Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України» з нагоди Дня науки в Україні (м. Одеса, 2024 р.); на науково-практичній конференції «Сучасний стан та розвиток вітчизняного насінництва сільськогосподарських культур на шляху інтеграції у світову насінневу спільноту» (м. Одеса, 2025 р.); на XXI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України» (с. Созонівка, 2025 р.); на VI Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі «Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку» (м. Біла Церква, 2025 р.); на II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції молодих учених і

спеціалістів «Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення» (м. Дніпро, ДУ Інститут зернових культур НААН, 2025 р.); на XIII і XIV Міжнародних науково-практичних конференціях молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи» (с. Центральне, 2025 р., 2026 р.); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інтегрований захист рослин – запорука стабільності фітосанітарного стану агроценозів України» (Інститут захисту рослин НААН України, 2025 р.); на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (Міністерство освіти і науки України Полтавський аграрний державний університет, м. Полтава, 2025 р.).

Публікації. Основні результати дослідження за темою дисертації висвітлено у 28 наукових працях, у тому числі три статті у фахових виданнях України, 22 тези наукових доповідей, одна стаття, що додатково відображає результати дисертації та дві методичні рекомендації.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 258 сторінках комп'ютерного тексту, містить 63 таблиці, 22 рисунки. Дисертаційна робота складається із анотацій, змісту, вступу, п'яти розділів, рекомендацій виробництву, висновків, списку використаних джерел та додатків. Список використаних джерел налічує 243 найменування, з яких 45 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Господарське значення пшениці м'якої озимої та роль технологій вирощування у підвищенні продуктивності культури

Зернові колосові культури складають фундамент сільськогосподарського виробництва. Для забезпечення населення продовольством вони є найціннішими та найбільш поширеними в світі серед польових культур. За площею посіву друге місце у світі посідає рис, а перше – пшениця [2].

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) є однією із найпоширеніших сільськогосподарських культур в Україні, яка займає провідне місце за посівними площами (6,4–6,8 млн. га щорічно) не лише серед злакових, а й серед усього переліку сільськогосподарських культур. Згідно з оглядом даних, опублікованих Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (ФАО), Україна входить до переліку провідних світових експортерів зерна, посідаючи позиції поряд із такими країнами та об'єднаннями, як Аргентина, Австралія, Канада, ЄС та Казахстан. За даними Служби економічних досліджень United States Department of Agriculture (USDA), станом на 2021 рік, експорт зерна Україною лише зростав [3]. Обсяги виробництва зерна в Україні порівняно з 2007 роком збільшились у 2,5 рази [4]. Значною мірою на це вплинула селекція: створення сучасних сортів пшениці озимої стало поштовхом до інтенсифікації технологій вирощування, що сприяло підвищенню рівня врожайності культури. Генетичний потенціал врожайності пшениці озимої встановлено на рівні 11–13 т/га, але між ним та реальною урожайністю адаптованих сортів існує розрив у межах 3,5–5,2 т/га [5]. Незважаючи на інтенсивні зусилля селекціонерів, сучасні місцеві сорти далекі від свого оптимального потенціалу продуктивності. Для генетичного поліпшення рівня врожайності зерна пшениці озимої в Китаї були докладені великі зусилля [6]. Науковці всього світу демонструють однакову думку, що сорт відіграє велику

позитивну роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, але відсоток цього підвищення різний [7–14]. Результати застосування сучасних сортів пшениці у виробництві свідчать, що потенціал їхньої продуктивності використовується не більш як на 50 %, оскільки рівень адаптивності у них ще недостатній для забезпечення гарантовано стабільних урожаїв [15–17].

Поширеність пшениці озимої характеризується тим, що ця культура не надто вимоглива до технології її вирощування, високоінтенсивні сорти забезпечують стабільно високі врожаї культури цінною продовольчою одиницею. Зернова галузь є запорукою сталого розвитку АПК (агропромислового комплексу України). Зростання попиту на зернову продукцію у світі дає змогу Україні з її потужним аграрним комплексом зайняти на світовому ринку зерна передові позиції.

При стабільності посівних площ основний шлях збільшення валових зборів зерна полягає у подальшому підвищенні врожайності. Це вимагає вдосконалення існуючих та розробки нових агротехнічних прийомів, спрямованих на збереження показників ґрунтової родючості, створення відповідних умов для росту та розвитку рослин, що сприяють максимальній реалізації потенційної врожайності. Одним з ресурсозберігаючих прийомів, що дозволяють заощаджувати мінеральні добрива, є використання біопрепаратів, що мають антифунгальні властивості, здатні змінювати співвідношення фітопатогенних та антагоністичних видів мікроорганізмів у ґрунтовому мікробному ценозі, що інгібують розвиток фітопатогенних грибів.

Пшениця м'яка озима є найважливішою культурою на ринку сільськогосподарської продукції та провідною – в забезпеченні грошових надходжень від реалізації зернової продукції. Так, частка пшениці м'якої озимої у структурі виручки від реалізації зерна останніми роками становить близько 55–60 %. Упродовж багатьох років вона належить до найбільш рентабельних зернових культур [18].

Зростання світового попиту на зерно зумовлює підвищення позицій України у світовому рейтингу [19]. У 2021 р. за рахунок експорту Україною на світовий ринок продукції сільськогосподарського виробництва майже 400 мільйонів людей у світі були забезпечені продуктами харчування [20].

Пшениця озима є важливою продовольчою культурою в Україні, яка має значне економічне значення. Багатьма науковцями проведено дослідження технології вирощування пшениці озимої та її ролі у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Основні елементи технології вирощування зернових колосових культур: науково обґрунтовані сівозміни, використання високоврожайних та стійких проти вилягання і осипання сортів; забезпечення рослин елементами живлення та їх захист від хвороб, шкідників і бур'янів [21]. Усі заходи, що стосуються агротехніки вирощування колосових культур, повинні бути жорстко диференційовані залежно від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування [22, 23].

Вирощування пшениці озимої є важливим аспектом харчової безпеки та стабільності функціонування нашої держави. В Україні та країнах зарубіжжя проводять дослідження з розробки способів передпосівного знезараження і стимуляції насінневого матеріалу, зокрема застосування оптимальних препаратів і засобів. Отже, ми зможемо відстежити активацію ферментних систем, що відіграють важливу роль у знищенні фітопатогенів, інактивації чи гальмуванні їх розвитку, формуванні посівних та врожайних якостей. На практиці проаналізуємо можливості та ефективність і доцільність поєднання і використання даних технологічних заходів для виробництва насіння в умовах Центрального Лісостепу України.

У 80-х роках ХХ століття істотно розповсюдились інтенсивні інноваційні технології вирощування основних польових культур. Їх використання значно збільшило врожайність всіх культур, які вирощували. Проте детальний економічний та агроекологічний аналіз результатів застосування інтенсивних технологій показав їх значну витратність, низьку ефективність додаткових матеріальних затрат. Практикою та численними дослідженнями встановлено, що за низького рівня наявності гумусу в ґрунтах, внесення лише мінеральних добрив не сприяє стабільному покращенню їх родючості [24]. За багаторічними дослідженнями Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла частка впливу агротехнічних заходів на формування урожаю озимих зернових складає (%): засоби захисту – 27; добрива – 17; попередники – 14; строки обробітку ґрунту – 12; строки сівби – 12; погодні умови – 10; якість насіння – 8 [25].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства сорт є одним із найефективніших методів підвищення врожайності, стійкості до абіотичних і біотичних чинників середовища та збільшення виробництва високоякісного зерна пшениці м'якої озимої [26–29]. Науковими дослідженнями встановлено, що врожайність зернових культур підвищується на 20–25 % завдяки використанню високоякісного насіння нових сортів [30].

Узагальнення наукових досліджень підтверджує, що вклад сорту в приріст урожайності становить 50–60 % генетичного потенціалу нових сортів [31, 32]. У зростанні врожайності і валових зборів значну роль відіграє сорт [33, 34]. За даними дослідників, внесок селекції в зростання врожайності досягає 50 % [35, 36].

Урожайність пшениці формується під контролем усього генотипу під час його взаємодії з навколишнім середовищем [37–39], а рівень урожайності сорту визначається комплексним проявом ознак і властивостей [40–45]. Значення сорту як чинника підвищення урожайності постійно зростає як у вітчизняному, так і в світовому сільськогосподарському виробництві.

Лише за рахунок сорту можливо збільшити частку приросту врожайності зерна пшениці від 20 до 60 % [46, 47]. Також встановлено можливість реалізації генетичного потенціалу сорту на рівні 70–80 % за умови дотримання всіх передбачених агротехнологічних заходів [48, 49]. М. Iwańska та М. Stępień вважають, що вища роль сорту проявляється при гірших гідротермічних умовах вирощування і пов'язують значну мінливість частки взаємодії генотипу з ґрунтово-кліматичними та погодними умовами [50].

Одним із найбільш значущих чинників подальшого підвищення потенціалу продуктивності пшениці та інших зернових культур є збільшення активності фотосинтезу та ефективності використання світлової енергії рослинами [51, 52]. Стратегії поліпшення врожайності активізацією фотосинтетичного апарату на рівнях від супрамолекулярного до ценотичного широко дискутуються у світовій і вітчизняній літературі [53–56]. Важливо зазначити, що стратегія подальших успіхів у селекції пшениці на продуктивність, розглядає активізацію фотосинтезу в комплексі зі змінами процесів росту і розвитку рослини і наголошує на необхідності

поглиблення існуючих уявлень про їх взаємозв'язки та інтегрованість у продукційному процесі [57].

Сучасні сорти зобов'язані максимально відповідати сучасним технологіям вирощування та бути конкурентоспроможними. Впровадження у виробництво нових, кращих сортів забезпечує ріст врожайності, підвищення адаптивності рослин до несприятливих умов середовища, стійкість до шкідників і хвороб, збільшення виходу та поліпшення якості продукції [58].

В останні роки у багатьох країнах постає питання глобальної безпеки харчових продуктів, яке можна покращити шляхом інтенсифікації та впровадження сучасних технологій вирощування рослин, підвищення рівня ефективності використання потенціалу сортів і, в результаті, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище [59].

Аграрна наука тривалий час веде наукові дослідження з метою розробки технологій вирощування пшениці озимої, за яких можливе зменшення впливу негативної дії абіотичних та біотичних факторів, що значною мірою знижує урожайність та погіршує показники якості зерна [60]. Одним з елементів такої технології вирощування культури є живлення. За сучасних економічних умов оптимізація систем удобрення є не тільки способом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але й зниженням собівартості продукції, забезпечення її кондиційної якості, зменшенням залежності від несприятливих погодно-кліматичних умов, які почастишали [61].

За даними науковців, відношення добрив у формуванні врожаю складає 30–40 %, що значно вище, ніж вплив самого насіння, засобів захисту рослин чи способів обробітку ґрунту [62].

Значним резервом у підвищенні інтенсивності накопичення надземної біомаси рослин, урожайності та поліпшення якості зерна за вирощування пшениці озимої є сортові особливості рослин та сучасні високоефективні стимулятори росту рослин [63].

Значна кількість науковців зосередили свої дослідження на технології вирощування озимої пшениці та її значенні для підвищення продуктивності

сільськогосподарських культур. Всі агротехнічні заходи, пов'язані з вирощуванням колосових культур, мають бути чітко адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов регіону, де вони застосовуються. [64, 65].

Потенціал сорту реалізується повною мірою, коли агротехніка відповідає його біологічним властивостям, якщо він має потенційну врожайність 7,0–10,0 т/га, зимо- і посухостійкий, добре реагує на високий агрофон, стійкий проти збудників хвороб і вилягання [66]. Реалізувати генетичний потенціал сортів пшениці неможливо без дотримання адаптованих до агроєкологічних умов технологій вирощування [67, 68].

У вирощуванні пшениці озимої домінуючими є абіотичні чинники природного навколишнього середовища. Однак у сучасному сільському господарстві України агрометеорологічні ресурси використовуються лише на 40–60 % [69]. Це залежить від розвитку землеробства: в разі екстенсивного його ведення частка впливу ґрунтових і кліматичних умов зростає до 60 %, а за інтенсивного землеробства – втричі менше [70]. Вплив погодних умов на формування врожайності пшениці озимої в середньому становить 20–40 % [71], а у роки з екстремальними погодними умовами вплив цього чинника зростає до 60–70 % [72, 73].

При виявленні частки впливу температури повітря та кількості опадів на врожайність пшениці Trinka M. et al. [74], Peltonen-Sainio P. et al. [75], Lobell D. V. & Burke M. V. [76] встановили, що саме мінливість температури повітря вегетаційного періоду максимально впливала на потенціал урожайності.

Рослини пшениці озимої також вимогливі й до вологозабезпечення ґрунту. Нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетації рослин, високі температури повітря, що супроводжуються зниженням його відносної вологості, призводять до повітряної та ґрунтової посухи [77, 78]. За таких умов у формуванні врожайності та якості зерна пшениці підвищується значення як сорту, так і технологічних прийомів вирощування [79–81].

Загалом, всі агротехнічні заходи спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, захисту їх від шкідників і хвороб, а також збереження врожаю. Застосовуючи передпосівну обробку та внесення добрив на різних етапах

органогенезу, ми зможемо налаштувати і дослідити найбільш оптимальну комбінацію для підвищення врожайності пшениці озимої.

Таким чином, вирощування пшениці озимої має вирішальне значення для економіки України, але потенціал її врожайності використовується не повністю. Основний шлях збільшення продуктивності полягає у впровадженні та оптимізації технологій вирощування, які включають комплексний захист рослин та ефективну систему підживлення. Дані заходи спрямовані на створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин, їх стійкості до біотичних та абіотичних стресів, що в результаті сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу сорту. Вивчення цих аспектів є актуальним і має практичне значення для підвищення рентабельності насінництва в умовах Лісостепу України.

1.2 Біологічні особливості пшениці м'якої озимої

Пшениця озима відноситься до родини тонконогові (*Poaceae*). Цей рід включає кілька її видів та велику кількість різновидів, форм та сортів. У даний час наукою встановлено всього 22 види пшениці озимої, основними є два види: пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) і тверда (*Triticum durum* Desf.) [82].

Важливою морфологічною особливістю є відмінність між плівчастими (полбовидними) та голозерними пшеницями. Зокрема для видів: спельта, однозернянка, двозернянка, Маха, Тимофєєва тощо, відзначаються їхні характерні ознаки, як ламкість колосового стрижня під час дозрівання та складність у відокремленні зерна від квіткових і колоскових лусок під час обмолоту. Такі види є рідкісними або зовсім відсутні на території України. Зокрема, пшениця спельта привертає увагу своєю стійкістю до вилягання, обсипання, ураження хворобами та шкідниками, і трапляється переважно у гірських районах Карпат.

Полба, яку також називають двозернянкою, вирізняється стійкістю до грибкових захворювань і шкідників, невибагливістю до умов вирощування. У Карпатах урожайність цього різновиду коливається в межах 10–25 центнерів з

гектара, а її зерно переважно використовують для виробництва круп. Вид заслуговує на увагу як перспективний селекційний матеріал.

Голозерні пшениці, серед яких виділяються такі види як м'яка, тверда, тургідум, карликова, круглозерна, польська та карталінська, мають неламкий стрижень колоса. Зерно цих видів легко звільняється від лусок під час обмолоту. Карликова пшениця (у Карпатах відома під назвою «ежатка») характеризується стійкістю до вилягання, але має низький рівень урожайності. Серед усіх цих видів найбільшу виробничу цінність мають м'яка та тверда пшениця.

Пшениця озима є панівною продовольчою культурою в Україні. Її цінність переважно обумовлюється високим вмістом білків (13–15 %) та вуглеводів (70 %), включаючи крохмаль. Окрім цього, зерно містить значну кількість вітамінів (В1, В2, РР, Е), провітамінів (А, D), а також близько 2 % мінеральних речовин. Білки пшениці багаті на незамінні амінокислоти та мають збалансований амінокислотний склад, що забезпечує їх високу біологічну цінність для людського організму. Співвідношення білків і крохмалю в зерні складає в середньому 1:6–7, що особливо сприяє підтримці оптимальної маси тіла і працездатності людини. Зерно пшениці є також цінним джерелом фосфору і заліза.

Для виробництва високоякісного хліба використовують борошно з так званих сильних пшениць (різновиду м'якої пшениці). Вміст клейковини у зерні цього типу становить понад 28–32 %, основними компонентами якої є гліадін і глютенін. Таке унікальне поєднання білків є недосяжним для інших зернових культур. Додавання борошна з сильних пшениць (25–30 %) до слабших сортів покращує хлібопекарські властивості останніх [82].

Пшениця озима у своєму процесі розвитку проходить такі основні етапи: сходи, кушіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, досягання (молочна, воскова і повна стиглість) [83].

Завдяки фенологічним спостереженням фіксують основні фази розвитку пшениці, але вони не відображають складних процесів формування нових органів. Процес індивідуального розвитку (органогенезу), який рослина проходить в цілому, поділяється на етапи.

Органогенез – формування органів рослини, починаючи з зародкового стану і триває протягом усього життя рослини. Куперман Ф. М. виділила 12 етапів органогенезу пшениці озимої. Знаючи відповідність фаз розвитку етапам органогенезу, можна цілеспрямованіше застосовувати агротехнічні заходи і впливати на необхідний елемент продуктивності – збільшувати кількість рослин чи стебел на 1 м², кількість зерен в колосі, масу 1000 зерен, якість зерна та ін. [84, 85].

На першому етапі органогенезу є надважливим використання якісного посівного матеріалу, вибір оптимальних норм висіву і глибини загортання – це все має безпосередній вплив на енергію проростання насіння і подальший розвиток рослин. Обробка насіння перед посівом забезпечує дружні сходи, а як відомо, висока схожість є основою для отримання високого врожаю. Тривалість цього етапу 20–30 діб і починається він з проростання насіння, а завершується утворенням другого листка. В цей період встановлюється початкова густина рослин. Конус наростання не має ще диференціації на окремі органи і залишається в стані першого етапу органогенезу.

Другий етап органогенезу характеризується міцними і здоровими сходою рослин, якщо все зроблено правильно, то нам гарантоване успішне проходження рослинами всіх наступних фаз розвитку. На ранніх етапах розвитку потрібно своєчасно провести боротьбу з бур'янами, шкідниками і хворобами, що дозволить зберегти рослини і створити комфортні умови для їхнього росту і розвитку. Якщо будуть відсутні найважливіші елементи живлення, то відбудеться затримка диференціації конуса наростання на вузли, міжвузля і листки. Ріст стебла і стійкість до вилягання обумовлюється умовами, які створені на другому етапі органогенезу [86]. Також на другому етапі відбувається розвиток із бруньок пагонів кушіння, розвиток вузлових (вторинних) коренів. Залежно від абіотичних факторів і від строків сівби цей етап відбувається восени та частково весною і триває 35–45 діб.

Третій етап органогенезу полягає у формуванні потужного куща, тобто відбувається збільшення кількості продуктивних стебел, що має безпосередній вплив на потенційну врожайність. Саме технології вирощування пшениці озимої відіграють важливу роль у формуванні врожайності та посівних якостей насіння.

Тому ми обрали цей етап для проведення підживлення добривами КАС-32 і Селітрою аміачною у різних нормах витрати, бо вони на цьому етапі стимулюють ріст вегетативної маси і сприяють формуванню більшої кількості пагонів. Третій етап органогенезу настає, як правило, на самому початку весняної вегетації. Конус наростання активно росте на цьому етапі за рахунок того, що витягується його верхня частина, наростає і диференціюється нижня його ділянка на окремі сегменти, виділяються зачатки майбутніх члеників стрижня колоса. Чим більше утвориться сегментів на даному етапі, тим більше може виділитись члеників колосового стрижня і тим довшим буде сам колос. Чим довше рослина перебуває на цьому етапі розвитку залежить продуктивність колоса [85].

На здатність пшениці озимої кущитись і значення цього явища для урожаю існують два протилежні погляди. Частина дослідників вважає кушіння вагомим резервом росту врожаю. Інші стверджують, що збільшення кількості пагонів веде до зменшення урожаю зерна з одиниці площі, тобто заперечують доцільність кушіння. На їх думку, для пшениці озимої властива асинхронність у розвитку пагонів, що призводить до їх редукції на пізніших фазах росту. Ті пагони кушіння, що збереглися до збирання, менш продуктивні порівняно з головним. Крім того, вторинні стебла, які не дають зерна, непродуктивно використовують вологу, світло і поживні речовини [87].

Четвертий етап органогенезу – трубкування, ця фаза є критичною для формування колоса і закладання майбутнього врожаю. Вона відбувається навесні, коли середньодобові температури знаходяться в межах 4–5 °С, пшениця активно відновлює вегетацію кущиться 25–30 діб і після цього починається вихід у трубку. Стеблуння також триває 25–30 діб, ця фаза змінюється колосінням і через 4–5 діб настає цвітіння та припинення росту стебла. Цей етап є критичним для пшениці озимої, якщо не буде достатньої вологи і забезпечення поживними речовинами, то буде слабкий ріст вегетативної маси і закладеться менше колоскових горбків, від яких залежить кількість колосків у колосі. Після цього етапу вже не можливо вплинути на розмір колоса і число колосків у ньому. Тобто вчасне підживлення

забезпечує виживання більшої кількості розвинутих одночасно стебел, які несуть на собі колос [88].

П'ятий етап – у цей період відбувається ріст другого міжвузля і формування квіток у колоску. У колоску може утворюватись до 7–9 квіткових горбочків. Першими починають розвиватись колоскові горбки у середній частині колоса, а згодом процес розповсюджується вгору і вниз вздовж осі. Добра забезпеченість рослин поживними речовинами, вологою, світловий день тривалістю не менше 13–15 годин при температурі 15–20 °С, забезпечують закладання більшої кількості добре розвинутих квіток в колосках і колосі, і як наслідок більшу озерненість [87].

За даними Куперман Ф. М., якщо при переході до п'ятого етапу підсилити живлення рослин, то можна зменшити розрив в темпах формування перших двох і вище розміщених квіток у колосках. Тоді більше квіток у колоску буде утворювати повноцінне зерно, зросте озерненість колоска і колоса. Коли замість звичайних 2–3 квіток буде нормально розвинуто 4–5 квіток і в них утворяться зернівки, то урожайність зросте майже в два рази [82].

Шостий етап органогенезу співпадає з періодом, коли відбувається інтенсивний ріст третього-п'ятого міжвузлів і закінчується диференціація усіх частин колоса. В цей час проходить формування маточок, пилкових зерен, стовпчика приймочки й зародкового мішка. В цей період особливо важливе значення має вирівняність стеблостою рослин, а також відсутність бур'янів, які затіняють посіви пшениці. Азотні добрива, вчасно внесені, позитивно впливають на формування генеративних органів ще й на шостому етапі. Для захисту і якісного формування колоса саме цей етап ми обрали для дослідження обробки фунгіцидами у комплексі із мікродобривом. Захист рослин від хвороб, що вражають колос, дає змогу зберегти потенційну врожайність і сформувати велику зернівку [87].

Сьомий етап – характеризується ростом останніх міжвузлів та інтенсивним ростом всіх органів колоса. Під кінець етапу колос досягає відповідних кожному сорту розмірів і форми та міститься у піхві останнього листка.

Восьмий етап характеризується завершенням процесів гаметогенезу, формування колоса, квіток і співпадає з фенофазою колосіння. На цьому етапі

найбільше продовжує рости верхнє міжвузля. Досліджування впливу обробки фунгіцидами у комплексі із мікродобривом та інсектицидами ми проводили саме на цьому етапі, бо якість колоса безпосередньо впливає на кількість і якість зерна. Захист рослин від хвороб, що вражають колос, дає змогу зберегти потенційну врожайність.

Характерними рисами дев'ятого етапу є цвітіння, запилення, запліднення, утворення зиготи і початок формування ендосперму. Саме цей етап ділить розвиток рослини на два періоди – вегетативний і репродуктивний. У цей час припиняється наростання вегетативної маси і формуються зернівки. Відбувається ріст і збільшення зародку і ендосперму за рахунок руху з листків і стебла пластичних речовин. В кінці етапу зерно досягає форм характерних для сорту.

Десятому етапу органогенезу відповідає молочна стиглість зерна, він характеризується ростом і формуванням плодів. Для цього етапу характерні дуже бурхливі органоутворюючі процеси, а також ріст і формування зернівки. Елементом продуктивності цього етапу є величина зернівки. На цьому етапі ми проводили обробку рослин інсектицидами, щоб спостерігати вплив на урожайність. Захист від шкідників, які пошкоджують зерно, дозволяє зберегти накопичені поживні речовини. В цей період іде інтенсивне накопичення пластичних речовин у зернівці. Відбувається зменшення вологості зерна, йде активний ріст його в товщину і ширину. Якщо в даний період буде гарне забезпечення вологою і буде невисока температура (не більше 25 °C), то збільшиться маса 1000 зерен і урожайність. Високі температури спричиняють швидке проходження етапів, тому колосків закладається менше. Вони прискорюють ріст колоса, а також закладання і розвиток колосків. Збільшення температури повітря з 20°C до 30°C зменшує кількість колосків на 35 % [87].

XI етап органогенезу – фаза воскової стиглості, або ж наливу зерна. На початку цього етапу ще продовжується нагромадження пластичних речовин у зерні, але під кінець етапу воно слабшає і припиняється зовсім. Зернівка перестає змінюватися за розмірами і масою.

ХІІ етапом органогенезу є повна стиглість. Поживні речовини перетворюються в запасні речовини зерна. Майже повністю зупиняється ріст зернівки. Завершується він повною стиглістю зерен. Відбувається відмирання рослин [85].

Пшениця озима особлива тим, що при сівбі її весною, отримують дружні сходи, інтенсивне кушіння рослин, але вона не утворює стебла і колоса. Для повноцінного розвитку і росту пшениця озима повинна пройти стадію яровизації при певній температурі (0–3°C) впродовж 35–60 діб [83]. Це генетично обумовлений тип розвитку, який відрізняє її від ярої пшениці [88].

Озима пшениця формує добре розвинену та розгалужену кореневу систему мичкуватого типу. Основна частина коренів розташовується в орному шарі ґрунту, а окремі корені здатні проникати на глибину 1,5–2 м і навіть більше. Спочатку із насінневого зародка виростають 3–6 однаково розвинених зародкових коренів, які утворюють первинну кореневу систему. У процесі росту із підземних стеблових вузлів, особливо з вузла кушіння, формуються стеблові (вузлові) корені, що складають основну масу кореневої системи пшениці.

Розвиток кореневої системи визначається кількома чинниками. За недостатньої вологості ґрунту корені проникають глибше. У перезволоженому ґрунті, через погіршення газообміну, корені розвиваються слабо, переважно у верхньому шарі. Найсприятливішою є вологість ґрунту 60–70 % від його повної вологоємності.

При зниженні температури краще розвиваються корені, тоді як при підвищенні – надземні органи. На родючих ґрунтах і після кращих попередників коренева система залишається менш розвиненою відносно надземної маси, ніж на збіднілих ґрунтах. Внесення азотних добрив стимулює ріст надземної маси, фосфорні ж сприяють формуванню кореневої системи. Калійні добрива також позитивно впливають на розвиток коренів [89].

Ріст зачаткового стебла починається зі сходів зерна. Пшеничне стебло називається соломиную і складається з 4–7 міжвузлів, розділених стебловими вузлами. Ріст стебла у висоту здійснюється завдяки поділу клітин у зоні вузлів.

Міжвузля поступово видовжуються й потовщуються, а верхівка стебла одночасно розвивається всередині листкової трубки. Кожне наступне міжвузля довше за попереднє. Найактивніше стебло росте перед фазою колосіння, причому за добу приріст може становити 5–7 см. Після завершення цвітіння ріст стебла припиняється.

Висота стебла залежить від характеристик сорту, родючості ґрунту, зволоження, удобрення, густоти стояння та інших факторів. Найпродуктивнішими вважаються короткостеблові сорти з оптимальним співвідношенням маси зерна до соломи (приблизно 1:1).

Листок складається з листкової пластинки та піхви, що щільно охоплює стебло. У місці переходу піхви в пластинку розташований язичок, котрий захищає від потрапляння води й пилу у піхву. Біля язичка знаходяться вушка, за допомогою яких можна розрізнити пшеницю від інших злаків ще до утворення суцвіть. Спочатку утворюються прикореневі листки із підземних вузлів, а згодом – стеблові листки із надземних вузлів.

Листки відіграють важливу фізіологічну роль у житті рослини: забезпечують фотосинтез, транспірацію та газообмін. Чим більша площа асиміляційної поверхні листків, тим вища продуктивність культури. У озимій пшениці площа листкової поверхні на гектар може досягати 30–60 тис. м². Листя також слугує тимчасовим сховищем поживних речовин і частково виконує механічну функцію, укріплюючи стебло [85].

Суцвіття пшениці є колосом, який складається з членистого стрижня, на кожному сегменті якого розташовується один багатоквітковий колосок. Кількість таких колосків у колосі може варіюватися від 16 до 22 залежно від сорту і технології вирощування.

Колосок пшениці оточений двома колосковими лусками, які захищають квітки та майбутні зерна. Луски можуть відрізнятися за кольором, опушенням і формою, що є критерієм для визначення різновидів і сортів пшениці. Між лусками знаходяться одна або кілька квіток, кожна з яких закрита двома квітковими лусками: зовнішньою і внутрішньою. У остистих сортів зовнішня луска завершується

остюком, а у безостих – остюковим відростком. Усередині квіток розташовані головні частини для розмноження: зав'язь із дволопатевою приймочкою та три тичинки з пиляками. Цвітіння розпочинається із середини колоса, поступово поширюючись до його країв, а всередині кожного колоска першими розкриваються нижні квітки. Саме ці квітки формують найбільші зерна. Кількість зернівок у колоску залежить як від умов вирощування, так і від внутрішнього розташування в колосі; їх може бути від 1 до 6 [87].

Плід пшениці – це зернівка, яка одночасно виконує роль насінини. Зовні зернівка покрита плодовою і насінною оболонками, що забезпечують захист від зовнішніх впливів, хвороб і шкідників. Оболонки займають 7–8 % маси сухої речовини зерна, причому плодовій оболонці припадає 70–85 % цієї частки.

Під оболонками розташований зародок, маса якого складає близько 1,5–3 % від маси зернівки. Під час помелу зерна зародок разом із оболонками перетворюється на висівки. У зародку міститься щиток (сім'ядоля), який забезпечує всмоктування поживних речовин із ендосперму.

Основна маса зернівки складається з ендосперму. Його зовнішній алейроновий шар клітин багатий на азотні сполуки, проте білки цього шару не мають еластичності та пружності, тому підмішування їх до борошна негативно впливає на його хлібопекарську якість.

Під алейроновим шаром знаходиться основна, або борошніста, частина ендосперму, яка складається з клітин, заповнених крохмальними зернами. У проміжках між зернами містяться білкові сполуки, переважно представлені клейковиною. Разом з алейроновим шаром ендосперм формує приблизно 90 % маси зернівки пшениці.

У хімічному складі зерна домінують вуглеводи, основною частиною яких є крохмаль. Вміст білкових речовин варіює в межах 10–16 %, тоді як частка жирів становить приблизно 2 %.

Такі вчені, як Носатовський А. І., Бугай С. М., Куперман Ф. М., Ремесло В. М., Животков Л. О., Сайко В. Ф., Лихочвор В. В. та ін. в своїх наукових роботах

об'ємно розкрили основи формування продуктивності пшениці озимої, зокрема вимоги до температури, вологи світла, ґрунтів та до поживних речовин [90–96].

Вимоги до температури. Пшениця озима належить до групи холодостійких зернових культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1–2 °С. За такої температури сходи з'являються із запізненням і не дружно. Найбільш інтенсивно ґрунт поглинає воду, яка потрібна для набухання і проростання насіння, при прогріванні ґрунту до 12–20 °С. За такої, оптимальної температури і достатньої вологості ґрунту (близько 15 мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються вже на 5–6 день. Тобто найкращі строки сівби, в той період, коли середньодобові температури повітря в межах 14–17 °С. Але, якщо температура буде вищою за 25 °С, то проростки і висіяне насіння буде масово уражатись хворобами, особливо іржею, а при температурі 40 °С, коли відносна вологість повітря сягає 30 % і нижче, насіння яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а те, яке набухло, втрачає схожість внаслідок дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою [97].

Більшість сортів пшениці озимої районованих в Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени вони витримують зниження температури на глибині вузла кушіння до 15–18 °С морозу, а деякі з них навіть до мінус 19–20 °С.

Пшениця озима відзначається найвищою холодостійкістю на початку зими, коли вузли кушіння містять максимум захисних речовин – цукрів. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при морозах усього 10 °С. Особливо знижується її холодостійкість при різких коливаннях температури, коли вдень повітря прогріється до 8–12 °С, а вночі, навпаки, знижується до мінус 8–10 °С.

Пшениця, яка восени формує 2–4 пагони та накопичує у вузлах кушіння до 33–35 % цукру на суху речовину, характеризується високою морозо- та зимостійкістю. Це досягається за умов осінньої вегетації тривалістю 45–50 днів і сумарною температурою близько 520–670 °С [98].

Пшениця озима добре витримує високі температури влітку. Короткочасні суховії з підвищенням температури до 35–40 °С не завдають їй великої шкоди,

особливо при достатній вологості ґрунту. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16–20 °С із зниженням у період кушіння до 10–12 °С та підвищенням при трубкуванні до 20–22 °С, цвітінні і наливанні зерна – до 25–30 °С. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є від 10 до 20 °С [98].

Добре загартовані восени рослини зимостійких сортів можуть витримати зниження температури на глибині вузла кушіння до мінус 19–20 °С. Достатній сніговий покрив захищає рослину, якщо навіть температура понижується до мінус 35–40 °С [87].

Сильний мороз (25–30 °С) за відсутності або мінімального снігового покриву (1–4 см) знищить сходи пшениці озимої, навіть морозостійких сортів. Це так звана точка вимерзання: кущиста рослина з п'ятьма-шістьма пагонами нестійка до низьких температур. Толерантність до низьких температур знижується в кінці зими і на початку весни, коли ґрунт циклічно відтає і замерзає. У цю пору року озима пшениця може загинути від легких морозів (мінус 6–8 °С). Рослини, які не загартувалися восени, також можуть бути пошкоджені під час раптового похолодання (заморозки до мінус 6–10 °С). Рослини припиняють ріст восени і відновлюють його навесні при температурі 3–5 °С. Протягом усього вегетаційного періоду пшениця найкраще росте при температурі 20–25 °С. Короткочасна спека, коли температура підвищується до 35–40 °С, не завдає великої шкоди, якщо зберігається достатня кількість вологи. Зростання сухої речовини припиняється, коли температура піднімається вище 40 °С [99, 100].

Тривалість вегетації озимої пшениці без періоду зимового спокою залежно від температурного режиму, інших факторів середовища складає 145–190 днів. Серед зернових культур пшениця озима одна з найвимогливіших до факторів зовнішнього середовища [99, 100].

Вимоги до вологи. Пшениця озима потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння –

не менше 80–100 мм при постійній вологості ґрунту 70–80 % НВ (найменша вологоємність).

Вологість, більша за 80 % НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через нестачу повітря в ґрунті.

Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400–500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600–700. Особливо високим він буває у період сходи – початок куцїння (800–1000), найменшим – наприкінці вегетації (150–200). Більш економно витрачають вологу рослини, достатньо забезпечені поживними речовинами.

Протягом вегетації пшениця поглинає вологу нерівномірно. Найбільше вона потрібна рослинам у період трубкування, нестача вологи в цей період зумовлює значне зниження врожаю внаслідок меншої кількості зерен у колосі та меншої маси 1000 зерен [90].

В умовах Степу і південного Лісостепу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у пшениці м'якої відбувається при поглинанні 50–55 % води від сухої маси насіння, а в твердої – на 5–15 % більше. Тому дружні сходи з'являються лише при наявності в посівному шарі 10–15 мм продуктивної вологи, а процес куцїння – при вологості орного шару 0–20 см не менше 20–30 мм.

При достатньому забезпеченні рослин водою вони нормально куцяться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему, стають більш зимо- та морозостійкими. Про високу потребу озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500–4000 м³/га. Тому нагромадження і збереження ґрунтової вологи для пшениці, особливо в Степу, є одним з важливих факторів її високої продуктивності [90].

Вимоги до ґрунту. Згідно з інформацією, що зазначають Зінченко О.І. та співавтори, коренева система озимої пшениці може проникати вглиб до двох метрів на пухких та високородючих ґрунтах. Оптимальними умовами для її вирощування є ґрунти з глибоким гумусовим шаром, сприятливими фізичними властивостями,

достатнім запасом доступних поживних речовин і вологи, а також нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6–7,5) [82].

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1–1,25 г/см³. При об'ємній масі 1,35–1,4 г/см³ ріст коріння пригнічується, а якщо вона перевищує 1,6 г/см³, корені не проникають у ґрунт або проникають лише по червоточинах та щілинах.

Надмірна пухкість ґрунту з об'ємною масою менше 1,1 г/см³ теж несприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання коренів (що буває, наприклад, при запізній оранці). На таких ґрунтах багато втрачається води і верхній шар пересихає, що особливо небажано для посушливих районів [82].

Встановлено, що серед озимих культур пшениця озима – одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність її спостерігається при вирощуванні на чорноземних ґрунтах, на півдні – також на каштанових і темно-каштанових. Малоприсадибними (особливо для сортів пшениці твердої) є кислі підзолисті та солонцюваті ґрунти, а також ґрунти, схильні до заболочування, торфовища.

За виносом поживних речовин з ґрунту пшениця озима є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту – 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні і влітку – для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка [99].

Вимоги пшениці озимої до поживних речовин. Для вирощування пшениці озимої найприсадибніші ґрунти з тучним гумусовим шаром, великим вмістом поживних речовин і хорошими водно-фізичними властивостями. Цим вимогам в значній мірі відповідають чорноземи. Вони мають високий вміст гумусу в орному шарі від 3 до 10 %, вмістом значної кількості поживних речовин в легко засвоюваній формі, сприятливими водно-фізичними властивостями. Чорноземи володіють

найкращою структурою, добре піддаються обробітку, менше ущільнюються при достатньому зволоженні. Реакція ґрунтового розчину чорноземів нейтральна або близька до неї.

Для росту, розвитку і формування врожаю надзвичайно важливий азот. Він входить в склад простих і складних білків, амінокислот, хлорофілу, вітамінів, ферментів тощо. Як нестача, так і лишок азоту в поживному середовищі негативно відбивається на рості окремих органів рослини озимої пшениці, що в кінцевому результаті приводить до недобору урожаю.

При нестачі азоту знижуються темпи росту, листя набуває блідо-зеленого кольору і передчасно відмирає. Це явище можна спостерігати у ранньовесняний період. Азотне голодування негативно відбивається на таких елементах врожаю, як продуктивне куціння, величина і озерненість колосу, маса 1000 зерен, погіршуються хлібопекарські якості [95].

Надлишкове азотне живлення приводить до формування великої вегетативної маси, порушення співвідношення між кореневою системою і підземною частиною рослини, подовженню вегетації, зниження стійкості до вилягання і пошкодження грибковими хворобами. Посилене азотне живлення, не збалансоване з іншими елементами, як правило приводить до зниження врожаю, маси 1000 зерен, погіршення хлібопекарських якостей.

Важливе значення в житті рослин озимої пшениці має фосфор. Він входить до складу багатьох органічних сполук, яким належить важлива роль в синтезі, рості, розмноженні і передачі спадковості.

Із забезпеченням рослин фосфором пов'язано багато фізіолого-біохімічних процесів, які проходять в організмі, стійкість до вилягання, морозостійкість, посухостійкість, тривалість вегетації. Оптимальна забезпеченість рослин пшениці озимої фосфором посилює ріст кореневої системи. Нестача фосфору в поживному середовищі пригнічує використання азоту, синтез білків, притуплює ріст рослин, що приводить до недобору врожайності і погіршення якості зерна [95].

Роль калію в житті рослин багатогранна. Він сприяє нормальному ходу фотосинтезу, нагромадженню жирів, переміщенню в рослинах вуглеводів, підвищує

стійкість рослин до вилягання, морозостійкість і посухостійкість. При нестачі калію в поживному середовищі знижуються темпи накопичення білків і вуглеводів, затухає ріст рослини, зменшується врожайність, погіршуються технологічні якості зерна [95].

Вимоги до світла. Пшениця озима належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період, її залежно від району вирощування та особливостей сорту, коливається від 240–260 до 320 днів. Для пшениці має значення також інтенсивність освітлення. При затіненні рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються, і пшениця вилягає.

Біологічні особливості пшениці озимої, її фізіологічні потреби та етапи органогенезу є фундаментом для формування високої продуктивності культури. Розуміння цих процесів дозволяє оптимізувати агротехнічні заходи, такі як обробка насіння, підживлення та захист рослин, в найбільш критичні періоди їхнього розвитку. Відповідно, технологія вирощування, яка враховує біологічні вимоги пшениці до температури, вологи, ґрунту та живлення, дозволяє ефективно реалізувати генетичний потенціал сортів, досягаючи максимальної врожайності та якості зерна в умовах Центрального Лісостепу України [95].

1.3 Ефективність застосування протруйників і мікродобрих у технології вирощування пшениці озимої

Сортове високопродуктивне насіння є одним із найважливіших і економічно вигідних засобів збільшення валових зборів зерна. Щоб уникнути дії негативних чинників на насінницьких посівах пшениці озимої, слід використовувати сорти, стійкі до екстремальних умов довкілля, вчасно застосовувати раціональні технологічні заходи, які забезпечать високі та стабільні врожаї кондиційного насіння.

Одержання якісного насінневого матеріалу з високим біологічним потенціалом неможливе без забезпечення його чистоти від патогенних збудників. Шкодочинні мікроорганізми можуть призвести до негативних наслідків для насіння

на всіх етапах його розвитку [101]. Патогени, що вражають насіннєвий матеріал пшениці озимої, становлять істотну загрозу для врожаю та якості товарного зерна й посівного матеріалу [102]. Враховуючи, що через насіння поширюється більше третини всіх збудників хвороб сільськогосподарських культур, комплексний захист насінницьких посівів пшениці озимої від хвороб та шкідників набуває стратегічного значення. Застосування засобів захисту дозволяє нівелювати вплив шкідливих організмів, які виступають основним стримувальним чинником при реалізації потенціалу продуктивності культури. Науково обґрунтоване та раціональне використання сучасних агрохімікатів забезпечує істотне зростання показників урожайності порівняно з варіантами без проведення захисних заходів [103].

Уперше протруєння насіння (історичні відомості свідчать, що використання хлориду натрію – кухонної солі) для боротьби із сажковими хворобами пшениці, задокументовано 1637 року Річардом Ремнантом (Richard Remnant) у своїй праці «A discourse or historie of bees» (Трактат або історія бджіл). У своїй книзі Ремнант зауважив зв'язок між насінням та хворобами майбутнього врожаю. Його спостереження є одними з перших задокументованих згадок про важливість насіннєвої інфекції в розвитку хвороб рослин в історії фітопатології.

Варто зауважити, що у ті часи ефективність подібних заходів пояснювалася інтуїтивним або практичним шляхом. Це пов'язано з тим, що глибокого вивчення патогенних процесів тоді ще не було і аграрії спиралися переважно на накопичений практичний досвід та спостереження.

У 1733 році британець Джедро Талл (Jethro Tull) згадує протруєння насіння зернових солоною морською водою. Ця згадка міститься в його праці «The Horsehoeing Husbandry: Or, An Essay on the Principles of Tillage and Vegetation» (Друге видання). Зазначений ефект було виявлено внаслідок збігу обставин, коли у 1660 році поблизу Бристоля зазнало аварії судно, що транспортувало пшеницю. Певну кількість вантажу зерна вдалося врятувати, але, оскільки воно тривалий час перебувало у солоній морській воді, його не переробили на борошно, а застосували як посівний матеріал. У результаті аграрії зафіксували виражену різницю між

«солоними» та звичайними посівами, що проявилось у суттєвому зменшенні рівня ураження рослин сажкою [104].

Як протруйники використовували не тільки мідні, ртутні сполуки, формальдегід, але і велику кількість хімічних сполук (кислоти, луги, солі легких та важких металів, феноли, крезоли, смоли, органічні фарби, речовини, що виділяли активний хлор). Поміж них «Служба захисту рослин» Німеччини, станом на 1 вересня 1926 року, встановила перелік із 14 торгових марок, що заслуговували на увагу (а взагалі такий «конкурс» німці почали проводити з 1923 року). За суттю, це був перший рекомендований перелік протруйників, прообраз нашого вітчизняного «Переліку ...» [104].

Передпосівна обробка насіннєвого матеріалу належить до базових елементів інтегрованого захисту, що локалізуються в ґрунтовому середовищі або насінні. Сучасні препарати містять хімічні речовини, спрямовані на захист насіння від шкідників та хвороб. Вони знаходяться в особливих композитних оболонках, які покривають насіння і захищають його від впливу зовнішніх факторів. Протруйники не тільки запобігають впливу шкідників і хвороб на врожай, але і сприяють ранньому проростанню насіння та активації росту рослин.

В умовах інтенсивного землеробства передпосівне протруєння чи нанесення захисно-стимулюючих комплексів на насіння є не лише економічно вигідним та екологічно безпечним, а в окремих випадках єдино можливим засобом стримування хвороб. Завдяки цьому активізується інтенсивність проростання насіння, формується стійкий захист від корневих гнилей, пліснявіння, сажкових та листових хвороб, що дає змогу підвищити врожай на 0,5–0,7 т/га зерна. У випадках епіфітотійного розвитку хвороб приріст врожаю може становити 1,5–2,0 т/га. [105–107].

Протруєння насіння сприяє збільшенню життєздатності та енергії проростання, підвищує захисні функції від збудників хвороб, стійкість до посухи та морозів, забезпечує дружність польових сходів, поліпшує врожайні показники та якість продукції в цілому. Передпосівна обробка насіння пшениці м'якої озимої протруйниками і мікродобривами сприяє підвищенню енергії проростання,

лабораторної схожості, довжини колеоптилю і кількості зародкових корінців [108, 109].

В багатьох країнах світу протруєння насіння є не лише необхідним, але й законодавчо обов'язковим заходом захисту сільськогосподарських культур. За даними ірландських фахівців, без проведення передпосівного протруєння від кореневих гнилей в цьому регіоні гине до 50 % сходів пшениці озимої [102].

Для протруєння можуть застосовуватися прості препарати, що включають один компонент, або ж комплексні, до складу яких входять два і більше препаратів. Вирощування сільськогосподарських культур на заплановану врожайність за технологіями, які передбачають досить сильне хімічне навантаження, потребує застосування препаратів із поліфункціональними властивостями, які знижують стрес від дії хімічних речовин та сприяють оптимізації продукційного процесу [110, 111].

Питання обробки насіння є особливо актуальним для сільськогосподарських виробників. В умовах мінливого клімату та різноманітних ґрунтових умов застосування ефективних методів обробки насіння може суттєво вплинути на стабільність та продуктивність сільськогосподарського виробництва. Дослідження, проведені в Україні, включають вивчення впливу мікрохвильового випромінювання насіння та використання регуляторів росту для підвищення врожайності зернових культур. Враховуючи поточні виклики, такі як необхідність розмінування сільськогосподарських земель та забезпечення доступу до якісного насіння, вибір оптимальних стратегій обробки насіння є важливим елементом для відновлення та розвитку аграрного сектору. Одним з обов'язкових елементів технологічного процесу вирощування зернових культур, який впливає на підвищення врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур, є передпосівна обробка насіння хімічними та біологічними препаратами різного походження [112, 113]

Отже, передпосівна обробка насіння є стратегічно важливим заходом, що формує фундамент майбутнього урожаю. Застосування комплексних препаратів, які поєднують фунгіцидний захист (протруйники) та стимуляцію розвитку (мікродобрива), є найбільш перспективним підходом. Це дає дві переваги: захист від біотичних загроз та посилене живлення мікроелементами, що є критично важливим

для виживання, формування сильної кореневої системи та польової схожості. З огляду на воєнні події, кліматичні та економічні виклики в Україні, дослідження ефективності саме таких комплексних екологічно виважених методів має високу практичну значущість для стабілізації та підвищення продуктивності аграрного сектору.

Обробка насіння є далекоглядною стратегією, спрямованою на мінімізацію ризиків, які виникають на ранніх етапах розвитку рослин. Застосування різних речовин та методів до насіння перед посівом допомагає захистити його від шкідників та хвороб, сприяє здоровому росту та зменшує вплив несприятливих факторів навколишнього середовища. Ці методи включають використання хімічних речовин, біологічних агентів та фізичних впливів, кожен з яких має специфічний механізм дії, спрямований на покращення характеристик насіння та молодих рослин [114].

Існує три основні категорії обробки насіння: хімічна, біологічна та фізична. Хімічна обробка передбачає використання синтезованих речовин, таких як фунгіциди та інсектициди, для захисту від патогенів та шкідників, а також регуляторів росту для стимуляції проростання. Біологічна обробка використовує живі організми або їх метаболіти для покращення росту рослин, підвищення стійкості до стресів та боротьби зі шкідниками та хворобами. Фізична обробка включає методи, такі як предпосівна обробка водою (гідропраймінг), осмотичне кондиціювання (осмопраймінг) та обробка електромагнітними полями, спрямовані на прискорення проростання та підвищення енергії росту [114, 115]. Обробка насіння електростатичним полем високої напруги (high-voltage electrostatic field – HVEF) знижує життєздатність фітофагів, зокрема великої злакової попелиці [116] і підвищує швидкість проростання, викликаючи біологічні та фізіологічні зміни в рослинах [117].

Також існують екологічно чисті способи передпосівної обробки, такі як термічні та фотоенергетичні методи які застосовуються до насіння різних сільськогосподарських культур з метою підвищення їх схожості і зниження їх зараженості патогенною мікрофлорою. Фотоенергетичні методи з метою стимуляції

ростових процесів застосовують як до насіннєвого матеріалу, так і до вегетуючих рослин. Передпосівна обробка насіння імпульсним сфокусованим сонячним випромінюванням дає зростання урожайності до 10%, а обробка вегетуючих рослин – збільшення інтенсивності протікання фотосинтетичних процесів [36].

Обробка насіння підігрітою парою за температури 150°C також підвищує схожість. Але недоліком термічного методу є тривалість обробки посівного матеріалу (від декількох годин до декількох місяців), а також велика енергоємність і багатоступінчастість процесу [118].

У сучасній насінницькій технології при підготовці посівного матеріалу також активно використовується обробка зерна мікродобривами, регуляторами та стимуляторами росту. Використання комбінованих препаратів захисту із стимуляторами росту органічного походження значно пом'якшує фітотоксичність препаратів, стимулює процеси проростання й подальшого росту та значною мірою збільшує імунний потенціал рослин [119–122].

Застосування різних композицій, що мають захисно-стимулюючу дію, дуже ефективно, але вимагає особливо ретельного підходу до дозувань. Розроблена технологія передпосівної обробки насіння під назвою «інкрустація», що об'єднує власне протруєння і створення захисної оболонки для насінини [36]. Ефективність протруєння в даній технології обумовлена не лише впливом протруйника, але і утворенням захисної плівки на поверхні насіння, що запобігає доступу ґрунтових мікроорганізмів до насіння через мікротравми ендосперму або зародка. Для передпосівної інкрустації насіння використовують композиції до складу яких, як правило, входить регулятор росту, мікроелементи, протруйник та інші компоненти. Передпосівна обробка насіння протруйниками і мікродобривами сприяє формуванню в потомстві насіння з високою енергією проростання, лабораторною схожістю, більшою довжиною колеоптиля і кількістю зародкових корінців [123–125].

Є рекомендовані норми витрати протруйників і мікродобрив. Однак вибирати препарати та розраховувати їх кількість необхідно індивідуально – залежно від термінів посіву та попередньої культивованої рослини.

Останнім часом для збільшення продуктивності сільськогосподарських культур і пшениці озимої також, застосовують фізіологічно активні речовини, серед яких чільне місце займають регулятори росту. В Україні зареєстрована велика кількість цих препаратів, однак більшість з них або містить ріст регулюючі речовини, при цьому в них відсутні макро- та мікроелементи, або ж, навпаки, у їх складі відсутні ріст регулюючі речовини. Проте, є біопрепарати, у яких акумулюються ріст регулюючі речовини і мікроелементи. Серед них «5 element», який окрім ріст регулюючих речовин, містить у своєму складі макро- та мікроелементи, вітаміни, фітогормони, велику кількість корисних мікроорганізмів та інші речовини, які необхідні для початку росту й розвитку рослини та підвищення її морозостійкості. Препарат «5 element» містить саме такі елементи і сполуки, які активізують і зміцнюють діяльність грибів-ендофітів, значно покращуючи імунітет рослини. Завдяки таким абсолютно природним процесам активізації внутрішніх і зовнішніх мікробіологічних та фізіологічних процесів, коренева система рослини розвивається швидше, вегетативна маса наростає краще, і рослина може легше переносити несприятливі погодні умови (коливання температур і заморозки, нестачу вологи в ґрунті, посуху і спеку тощо). Завдяки активації грибів-ендофітів під впливом мікродобрів зміцнюється імунітет рослини, якій набагато легше протистояти патогенам (шкідливим бактеріям, грибам, вірусам).

Використання такого інноваційного мікродобрива покращує не лише врожайність, а й якість сільськогосподарських культур та терміни зберігання врожаю. Препарат сприяє кращому засвоєнню вологи та поживних речовин із ґрунту. Мікродобрива сумісні з будь-якими хімічними добривами та засобами захисту рослин, тому їх слід використовувати разом із внесенням рідких речовин під сільгоспкультури на різних стадіях вегетації. Не можна використовувати їх спільно лише зі стимуляторами росту та гуматами.

Обробка нанодобривом «5 element» застосовується в період передпосівної підготовки насіння. Дія препарату відбувається у перші хвилини, мікроелементи проникають в клітини і запускають розвиток грибів-ендофітів, які стимулюють

масовий розвиток корисних ґрунтових мікроорганізмів. При цьому значно збільшується схожість насіння і починається активний приріст кореневої маси.

Добре розвинена і розкущена коренева система – є запорукою високого врожаю. Рослина завдяки такому корінню має змогу засвоїти фосфор і калій не лише у вільному (доступному), а й у недоступному гумусі. Якщо в ґрунт внесені добрива (NPK), розведені у воді, то це ще не означає, що рослина може їх максимально засвоїти. Ці добрива слід «перетруїти», щоб рослина могла їх спожити. Це роблять бактерії та мікроорганізми, що живуть у ґрунті. Деякі компанії пропонують вносити в ґрунт штами необхідних бактерій разом із добривом, але все це здорожчує виробництво продукції.

Мікродобриво є не просто органічним, а воно активно і доволі швидко відтворює довкілля. Максимально розвинена і здорова коренева система рослин вимагає відчутно меншого застосування засобів захисту рослин. Після збирання врожаю така коренева система перегниває в ґрунті і підвищує вміст гумусу до 0,14 % за три роки постійного використання. До того ж, застосування мікродобрив «5 element» сприяє прискореному накопиченню в ґрунті органічних сполук – близько 0,3 % за 5 років, тоді як у природних умовах гумус накопичується близько 1 % за 100 років. У перспективі використання бактеріальних препаратів буде розширюватися, оскільки зв'язування азоту хімічними методами дороге, а запаси сировини для виробництва фосфорних добрив обмежені. Поряд з органічними добривами бактеріальні препарати займуть важливе місце в системі органічного землеробства. Такий спосіб підвищення родючості ґрунтів і продуктивності сільськогосподарських культур дешевший, екологічно чистий і не забруднює навколишнє середовище [1].

Тривале використання одних і тих же протруйників може призводити до виникнення стійкості до патогенів, тому найбільш правильним буде чергувати протруйники. Обробка пшениці озимої, як правило проводиться за 2-3 тижні до посіву. Ми використовували не тільки інсектициди і фунгіциди, а й мікродобриво «5 element». Це комплексне рішення сприяло кращому старту рослин і розвитку кореневої системи, а також поліпшило врожайність. Мікродобрива, з свого боку, є

речовинами, що містять необхідні мікроелементи, які необхідні рослинам для нормального росту та розвитку. Вони допомагають підтримувати оптимальний рівень живлення рослин, що позитивно впливає на урожайність і якість пшениці. Мікродобрива насичують рослини мікроелементами, такими як залізо, цинк, мідь, марганець, молібден, йод та інші, які забезпечують нормальний ріст і розвиток рослини.

Хоча хімічні протруйники забезпечують достатню ефективність захисту рослин на початку вегетації, вони залишаються джерелом забруднення довкілля, сорбуються зерном і продукцією, що зберігається, негативно впливають на здоров'я людини [125].

За даними вчених використання хімічних препаратів для передпосівної обробки насіння пригнічує життєвість зародка, послаблюючи продуктивність рослин і створює середовище для зниження імунітету впродовж вегетаційного періоду [126]. Такі заходи не сумісні з екологічно чистим середовищем і якістю продуктів харчування.

Тому, досить актуальним залишається питання розробки та дослідження нових екологічно чистих методів для передпосівної обробки насіння, які дозволяють при мінімізації енергетичних затрат досягти підвищення врожайності. Зокрема, для України, майже вся територія якої оголошена зоною екологічного лиха, широке застосування хімічних препаратів може призвести до непередбачуваних результатів [127].

Завдання усіх науковців полягає в тому, щоб встановити оптимальні дози протруйників і мікродобрив для досягнення максимальної врожайності пшениці озимої. Дослідники використовували різні методи оцінки ефективності, такі як аналіз хімічного складу ґрунту, аналіз урожайності пшениці та спостереження за розвитком рослин. Результати досліджень науковців МПП показали, що правильне застосування протруйників може підвищити стійкість рослин до патогенних організмів та захистити посіви від хвороб. Науковці нашого інституту також виявили, що використання мікродобрив сприяє покращенню росту та розвитку рослин, а також збільшенню врожайності пшениці озимої. Відомо, що ефективність

застосування протруйників і мікродобрих може залежати від факторів, таких як тип ґрунту, кліматичні умови і сорт пшениці. Деякі науковці рекомендують використання комплексних препаратів, які поєднують в собі протруйники і мікродобрива, для досягнення найкращих результатів. Важливо забезпечити правильне внесення протруйників і мікродобрих перед посівом насіння, щоб максимізувати їх ефективність. Технологія з використанням протруйників і мікродобрих є ефективнішою за традиційні методи вирощування пшениці озимої. Протруйники допомагають знизити використання хімічних пестицидів, що є однією з переваг цих технологій [121–124].

Науковці постійно працюють над вдосконаленням формул протруйників і мікродобрих, щоб забезпечити кращу їх ефективність. Враховуючи ріст світового населення і потреби у продуктах харчування, ефективність застосування протруйників і мікродобрих у навколишньому середовищі є дуже важливою.

Наукові дослідження Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН та інших науково-дослідних установ України протягом багатьох років підтверджують вплив різних способів передпосівної обробки насіння, серед яких, застосування регуляторів росту рослин, біопрепаратів, інкрустування насіння, озонування, фізичні методи обробки та їх поєднання у порівнянні з хімічними протруйниками, на формування врожайності та показників якості багатьох сільськогосподарських культур [128].

У теперішній час на ринку існує багато протруйників насіння, більшість з них не вивчено. Це спонукало нас до проведення дослідження механізму їх дії на проростання насіння, формування сходів і густоти посівів, вегетативної та репродуктивної сфери рослин. Комплексне застосування допомагає забезпечити ранню ембріогенетичну активацію сходів рослин і звичайно покращує адаптивність цих рослин до негативних абіотичних і біотичних чинників.

Застосування протруйників і мікродобрих сприяє посиленню стійкості пшениці озимої до стресових умов вирощування, таких як сильні дощі, шкідники і хвороби. Це збільшує ймовірність високих врожаїв і покращує якість вирощеної пшениці.

Таким чином протруювання і підживлення є важливим елементом сучасної насінницької технології вирощування пшениці озимої. Вони забезпечують стійкий ріст і розвиток рослин, допомагають покращити використання поживних речовин рослинами і знижують негативний вплив на навколишнє середовище, зменшують викиди шкідливих речовин у повітря та ґрунт, покращують якість і врожайність пшениці. Важливо зауважити, що ефективність застосування протруйників і мікродобрив залежить від правильного дозування, вибору відповідних препаратів та дотримання технологічних рекомендацій.

Ефективність застосування протруйників і мікродобрив може бути покращена за допомогою нових технологій, таких як наночастинки і мікрокапсульовані препарати.

Мікродобрива, впливають на швидкість і повноту поглинання рослинами елементів мінерального живлення та забезпечують збільшення врожаю зернових культур.

Ефективність вирощування культури безпосередньо залежить від правильного вибору сорту та розрахунку посівних норм. Висів насіння з високим класом посівних якостей виступає вагомим чинником максимізації урожайності пшениці озимої. Тому виробникам потрібно підбирати для посіву насіння, яке формує високі технологічні показники та оптимальний вміст клейковини. Важливою умовою при цьому залишається регулярне оновлення посівів шляхом використання перших репродукцій чи сучасних гібридів.

Технологія вирощування пшениці м'якої озимої в Лісостепу України може мати істотний вплив на формування врожайності та посівних якостей насіння. Для досягнення максимальної врожайності важливо використовувати правильні елементи технології вирощування. Щоб отримати зерно пшениці високої якості в сучасних умовах кліматичних змін, коли на майбутній урожай діють безліч абіотичних чинників, потрібно розробити чітку систему живлення, зокрема, розрахувати вміст азоту не тільки на запланований урожай, але і на показники якості, які визначають технологічні, борошномельно-хлібопекарські властивості та товарну цінність зерна. Диференційоване підживлення протягом вегетації

сільськогосподарської культури та контроль на основі листкової діагностики сприяє досягненню оптимальної продуктивності. В багатьох технологіях присутні мікродобрива, які позитивно впливають на рослину і на кінцевий результат – вирощування високоякісного збіжжя.

Інноваційні біопрепарати, такі як «5 element», відкривають нові можливості для зменшення хімічного навантаження на агроценози, стимулюючи природні процеси росту та імунітету. Поєднання хімічних протруйників з мікродобривами дозволяє не тільки досягти максимальної врожайності та якості зерна, але й сприяє підвищенню родючості ґрунту та зменшенню негативного впливу на довкілля.

1.4 Продуктивність пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами

Добрива є одним із основних елементів інтенсивної технології вирощування пшениці озимої, їх частка впливу у окремі роки сягає 70 %. Але система застосування мінеральних добрив буде ефективною, лише коли забезпечить не тільки максимально можливий в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, рівень реалізації потенціалу продуктивності сорту, а й гарантуватиме високий економічний ефект на кожен одиницю понесених витрат поряд із покращенням показників ґрунтового потенціалу. Фундаментальну роль у підвищенні врожайів і якості зерна пшениці озимої відіграють забезпечення рослин елементами мінерального живлення. Тому першочерговим завданням є встановлення оптимальної дози і співвідношення елементів мінерального живлення [129, 130].

Для отримання високої врожайності пшениці озимої неодмінним є забезпечення рослин протягом всього періоду росту та розвитку достатньою кількістю поживних речовин [131, 132]. Від забезпечення рослин елементами живлення залежить не тільки врожай зерна, а і його якість, що є не менш важливим ніж продуктивність [133]. Оптимізація фону живлення сприяє активізації росту й розвитку рослин, забезпечує накопичення ними великої біомаси, формування

потужного асиміляційного апарату, як результат, збільшує врожайність і покращує показники якості вирощеної продукції [134, 135].

Умови мінерального живлення, впливаючи на хімічний склад рослин і регулюючи обмінні процеси, вважаються важливими факторами формування врожаю [136]. Найбільший вплив на ріст і розвиток рослин має азотне живлення. Вплив азоту на врожайність та якість зерна у зонах Лісостепу і Полісся значно вищий, ніж фосфору та калію, тому порушення строків внесення і норм призводять до пригнічення ростових процесів, і як наслідок – до зниження врожаю та його якості. За недостатнього азотного живлення, зменшується інтенсивність кушіння, посилюється редукція продуктивних пагонів, колосків, зменшується фертильність квіток, формується щупле зерно. Однак слід мати на увазі, що за нестачі азоту можливий відносно більший недобір урожаю пшениці, ніж за його надмірного внесення [137–140].

Досвід зарубіжних та вітчизняних господарств, свідчить про те, що добрива позитивно впливають на продуктивність стеблостою, на коефіцієнт продуктивної кущистості, на збільшення площі листкової поверхні, кількість колосків, величину колоса [141]. Використання мінеральних добрив, особливо азотних, у помірних дозах у поєднанні з фосфорними, суттєво поліпшує режим живлення упродовж їх вегетації [142]. За оптимізації живлення шляхом застосування добрив для росту і розвитку рослин та підтримання родючості ґрунту створюються більш сприятливі умови.

Встановлено, що за кращої забезпеченості вирощуваної культури доступними елементами живленнями, що є виключно важливим, послаблюється негативний вплив погодних умов на отримання стабільного врожаю [143]. Створення оптимального фону живлення на початкових етапах росту й розвитку рослин позитивно позначається впродовж усього вегетаційного періоду і забезпечує збільшення врожайності та покращення показників якості зерна [144].

Навіть за внесення невисоких норм азоту рослини збільшують кущистість, кількість вузлових коренів та надземну масу [145]. За недостатнього азотного живлення зернові колосові культури погано кущаться, формують слаборозвинену

листяну поверхню, малі за розміром стебла і суцвіття та різко знижують свою продуктивність [146]. Одночасно з цим, деякі дослідники зазначають, що надмірне азотне живлення призводить до утворення листків з великими та тонкостінними клітинами, які легко піддаються пошкодженню шкідниками. До того ж, такі рослини формують високі врожаї соломи, майже не підвищуючи при цьому врожайності зерна [147].

Також можна сказати, що мінеральне живлення є одним із найважливіших елементів агротехніки, що має вплив на результативні показники культури. Вдало підібрані норми і позакореневе підживлення рослин мікроелементами, може дати змогу підвищити врожайність культури на 10–20 %. Слід зауважити, що надмірне внесення добрив може призвести до накопичення важких металів і нітратів у ґрунті і в готовій продукції [148-154].

Отже, основою ефективної системи підживлення посівів пшениці озимої має бути оптимальний режим живлення рослин, збалансований за всіма елементами. Азотне живлення є ключовим фактором, що визначає продуктивність та якість зерна пшениці озимої. Ефективне використання мінеральних добрив, особливо азотних, у збалансованих дозах сприяє формуванню потужного асиміляційного апарату, збільшенню елементів структури врожаю та підвищенню стійкості рослин до стресових умов. Як дефіцит, так і надлишок азоту мають негативні наслідки, тому основою ефективної системи підживлення є створення оптимального, збалансованого за всіма елементами живлення режиму. Такий підхід дозволяє максимально реалізувати генетичний потенціал сорту, забезпечуючи високі та стабільні врожаї високоякісного зерна, мінімізуючи при цьому негативний вплив на навколишнє середовище.

1.5 Урожайність та посівні якості насіння пшениці озимої залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів

Застосування засобів захисту рослин забезпечує ефективну боротьбу із хворобами і шкідниками пшениці озимої [155–157]. Для захисту врожаю важливу

роль має раціональний і науково обґрунтований вибір хімічних препаратів із сучасного різноманітного асортименту та правильне і вчасне їх застосування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах проти шкідливих організмів.

Одним із найбільш затребуваних і діючих елементів системи захисту рослин пшениці озимої від збудників хвороб є застосування на посівах фунгіцидів. Їх систематичне та вчасне застосування дозволяє суттєво мінімізувати негативний вплив хвороб, стабілізує показники врожайності, підвищує рентабельність вирощування зерна.

Фітосанітарний моніторинг та комплексний захист насінницьких посівів вимагають вищої концентрації уваги дослідників порівняно з посівами товарного призначення [158]. Застосування фунгіцидів на насінницьких ділянках має позитивний ефект як на врожайність, так і на посівні якості насіння [159–162]. Особливо важливою є обробка посівів фунгіцидами для профілактики хвороб колосу і листя у період цвітіння та дозрівання, оскільки від цього залежить довготривалість роботи асиміляційного апарату і кількість нових асимілянтів, що йдуть на формування зерна [163, 164].

Фунгіциди запобігають або попереджають розвиток грибкових інфекцій, таких як фузаріоз, іржа (бура, листова, стеблова), сажка та інші. Вони захищають рослини від хвороб, що можуть спричинити зменшення урожайності та якості насіння. Застосування фунгіцидів здатне покращити урожайність насіння пшениці озимої шляхом зниження кількості хвороботворних рослин.

Рівень врожайності пшениці озимої формується під час взаємодії усього генотипу з навколишнім середовищем [165–167]. Встановлено, що реалізувати генетичний потенціал сорту на рівні 70–80 % можливо за умови дотримання всіх передбачених агротехнологічних заходів [168, 169].

Недотримання рекомендованих технологій вирощування сільськогосподарських культур та глобальні кліматичні зміни сприяють підвищенню шкідливості бур'янів, хвороб і шкідників, що погіршує фітосанітарний стан агрофітоценозів [170, 171]. Потенційну продуктивність сорту переважно знижують такі біотичні фактори, як, шкідливі організми, зокрема збудники грибкових

захворювань. Після їх поширення якість зерна значно знижується, відбувається псування харчових продуктів та виробів із ураженої сировини [172].

При застосуванні на посівах пшениці озимої різних фунгіцидних препаратів знижується ураженість рослин хворобами листя і колосу, підвищується врожайність та покращується якість зерна, збільшуються прибуток і рентабельність виробництва [173, 174]. Більшу ефективність дії препаратів проти хвороб листя та колосу забезпечує проведення триразової обробки фунгіцидами у фазах виходу в трубку, цвітіння та наливу зерна [175].

Обробка посівів фунгіцидами у період цвітіння та дозрівання є особливо важливою, оскільки вона значно впливає на довготривалість роботи асиміляційного апарату [176]. Кращий захист рослин від хвороб, що сприяє вищій урожайності і якості зерна забезпечує застосування фунгіцидів у фазах появи прапорцевого листка та колосіння [163]. Ефективність застосування фунгіцидів і їх вплив на рівень урожайності багато в чому залежить від погодних умов, рівня ураженості рослин та стійкості сорту [177–179]. Також ефективність фунгіцидів зростає при застосуванні до прояву симптомів хвороби. Застосування фунгіцидів на посівах пшениці у фазі прапорцевого листка зазвичай має меншу ефективність проти хвороб на поверхні листків, порівняно із фазою виходу в трубку [180]. Загалом, фунгіциди, перш за все, захищають рослини від зараження і лише деякі ефективні на вже інфікованих рослинах.

При застосуванні хімічних заходів захисту рослин від хвороб вихід урожаю збільшується майже на 20 % [181]. Про збільшення рівня врожайності та врожайних властивостей зерна повідомляють і інші дослідники [182, 183].

Важливу роль в інтенсифікації виробництва зерна відіграє захист рослин від шкідників, які в різні періоди вегетації пошкоджують висіяне насіння, сходи, надземну масу і кореневу систему, дозріваюче насіння. Унаслідок пошкодження посівів шкідниками знижуються посівні якості насіння, тому необхідно проводити обприскування рослин інсектицидами [184]. Їх застосування є особливо важливим для насінництва тому, що вирішує завдання стабільного виробництва повноцінного

насіння з високими посівними якостями та врожайними властивостями й одержання максимального його виходу на всіх площах.

Встановлено, що за пошкодження зерна шкідниками на рівні 15–20 % переважна його кількість або втрачає схожість повністю, або проростки хоч і формуються, але гинуть до виходу на поверхню ґрунту [185]. Згідно з даними Секуна М. П. [186], за 6 %-го пошкодження зернівок схожість насіння знижується на 2,5—3,1 %, енергія проростання – 1,7–2,4 %, а при пошкодженні зародка на 22,1–25,9 та 18,3–21,6 % відповідно. Інсектициди захищають від листогризних і сисних шкідників, які можуть значно погіршити урожай або навіть повністю знищити молоді сходи злаків.

Інсектициди викоринують шкідників, таких як афіди, жуки, листовий гризун та інші, які можуть пошкодити рослини та викликати зниження урожайності. Застосування інсектицидів може покращити якість насіння шляхом захисту рослин від пошкоджень, спричинених шкідниками.

Важливо враховувати, що вибір фунгіцидів та інсектицидів повинен здійснюватися з урахуванням конкретних умов вирощування пшениці озимої та рекомендацій фахівців.

Використання біологічних засобів захисту сільськогосподарських рослин дозволяє запобігти пошкодженню пшениці шкідниками та забезпечити підвищення урожайності. За використання біологічних засобів захисту зростає собівартість продукції і вона рахується як органічна – це екологічно чистий продукт вирощений без застосування хімічних препаратів, які значно впливають на навколишнє середовище. Однак варто зазначити, що біопрепарати відрізняються своїм призначенням. Одні типи бактерій підвищують врожайність, а інші відповідають за утримання атмосферного азоту, а треті забезпечують захист рослини від збудників грибкових хвороб.

Проблема захисту посівів пшениці м'якої озимої від хвороб та шкідників є актуальною, що й спонукало нас до проведення досліджень. Застосування фунгіцидів та інсектицидів є невід'ємною частиною сучасної технології вирощування пшениці озимої, особливо на насінницьких посівах. Фунгіциди

забезпечують захист від грибкових захворювань, що значно підвищує урожайність та якість зерна. Інсектициди захищають посіви від шкідників, запобігаючи зниженню посівних якостей насіння та втратам врожаю. Поєднання цих заходів з іншими агротехнологічними прийомами дозволяє максимально реалізувати генетичний потенціал сорту. Вибір препаратів повинен ґрунтуватися на науково обґрунтованих рекомендаціях, враховуючи конкретні ґрунтово-кліматичні умови, що сприяє не лише економічній ефективності, але й мінімізації негативного впливу на довкілля.

Висновки до розділу 1

1. Дослідження формування насінневої продуктивності озимої м'якої пшениці залежно від системи захисту та підживлення рослин в Лісостепу України залишаються досить актуальними. Для мінімізації негативних наслідків у аграрному секторі важливо акцентувати увагу на вивченні взаємозв'язків препаратів у комплексі з мікродобривом та, на основі отриманих даних, розробляти ефективні заходи, які стануть науковою основою для вдосконалення існуючих систем захисту рослин. Результати таких досліджень сприятимуть оптимізації технологій вирощування, забезпечуватимуть високу зернову продуктивність і максимізуватимуть економічну ефективність господарювання.

2. Аналіз літературних джерел показав значну масу досліджень, що висвітлюють стратегічногосподарське значення культури, вплив абіотичних факторів, застосування протруйників, фунгіцидів, інсектицидів, мікродобрив і мінеральних добрив на урожайність та якість насіння пшениці озимої.

3. Отже, успішна технологія вирощування пшениці м'якої озимої ґрунтується на комплексному підході, що поєднує глибоке розуміння біологічних потреб культури з ефективним застосуванням сучасних агротехнологічних рішень – від передпосівної обробки насіння до збалансованого живлення та системного захисту рослин. Такий підхід забезпечує не лише високу врожайність і якість, але й сприяє підвищенню економічної ефективності та екологічній стійкості агровиробництва.

4. Попри велику кількість наукових праць, недостатньо опрацьованими залишаються питання покращення окремих елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу України. Цей напрямок досліджень є актуальним і потребує подальшого вивчення. На підставі аналізу опрацьованих в даному розділі літературних джерел сформульовано і обґрунтовано основні напрями досліджень.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження

Дослідження за темою роботи проведено в 2022/23–2024/25 рр. на полях відділу насінництва та агротехнологій Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП). Інститут розташований в південно-східній частині Київської області на водорозділі річок Дніпро, Рось і Росава, що відповідає $49^{\circ}40'$ північної широти та 31° східної довготи з висотою над рівнем моря – 151 м [187]. Рельєф місцевості характеризується, як широкохвилясте підвищене плато, так званий Дніпровсько-Канівський язик, розсічений з півдня на північний схід і північний захід глибокими балками в межиріччі річок, мікрорельєф території – неглибокі западини блюдцеподібної або видовженої форми площею 0,2–1,0 га. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м [188].

Географічне положення інституту знаходиться в V агрокліматичному районі Київської області, що обумовлює помірність клімату з м'якою зимою і теплим літом. Теплозабезпечення є значним із сумою температур повітря 2700–2800 °С. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становить 1,0–1,1, що свідчить про недостатнє зволоження [189]. Найтеплішим місяцем був липень, найаномальнішим – січень 2023 р. температура повітря перевищила норму на $+13,8$ °С. У середньому щорічне зростання цього показника дорівнювало $0,05$ °С, а за період досліджень (2023–2025 рр.) воно було максимальним – $0,4$ – $1,3$ °С. При збільшенні температури повітря зменшується ефективність опадів та змінюється їх характер.

Клімат помірно континентальний. За даними Агrometeorологічної станції Миронівка (А Миронівка) середня багаторічна температура повітря становить $7,6$ °С, але в окремі роки спостерігаються і значні відхилення – від $6,0$ – $6,6$ °С до $8,2$ – $9,9$ °С [190].

Найтеплішим місяцем є липень, найхолоднішим – січень. Максимальна температура повітря влітку може сягати 35 – 39 °С, а мінімальна взимку –

знижуватись до мінус 36 °С. Тривалість безморозного періоду в середньому становить 165 діб.

Сума активних температур вище 5 °С складає близько 3000 °С, вище 10 °С – 2700 °С. Тобто теплозабезпеченість території добра [2]. В середньому за рік випадає від 310 до 500 мм опадів, при чому більша частина (близько 380 мм) – у період (квітень – жовтень). Сума опадів за квітень – липень складає близько 300 мм, або 60 % річної кількості. Максимум опадів, як правило, припадає на червень (202 мм у 2001 р.), іноді – на липень (159 мм у 1998 р.). За останні роки в Україні відбувається розширення зон із недостатньою кількістю опадів – менше 400 мм, куди потрапляє і Київська область [191]. Для території проведення досліджень характерні нестійкі умови вологозабезпечення, для літа характерна тепла погода в першій половині, та жарка – в другій. Найвища температура повітря відмічалась в другій декаді липня – до +37,9 °С. За літо випадає близько 270 мм опадів, також відмічаються ливні з градом та сильними вітрами, що призводить до вилягання посівів [188].

Ґрунтовий покрив території в основному представлений чорноземами слабо-, середньо-, сильно вилугованими. Потужність гумусового горизонту складає 38–40 см. Карбонатний шар залягає з глибини 45–65 см. Ґрунтоутворюючою породою є палевий карбонатний лес легкосуглинистого механічного складу. У чорноземах високі відсотки складають фракції більше 7 мм і менше 0,25 мм. Так, у шарі 0–20 см їх сума складає 49,3–52,5 %. Водостійких агрегатів у цьому шарі – 19,0–22,6 %, а у шарі 20–40 см – вдвічі більше. Слабка структурність верхнього шару ґрунту несприятливо позначається на водопроникності (0,3–0,4 мм/хв. на оранці і 0,07 мм/хв. на стерні), яка знижує ефективність опадів, особливо зливого характеру, що призводить до запливання й вимивання мулистій фракції поверхневим стоком води.

Ґрунт дослідних полів, де проводилися досліди, чорнозем глибокий, малогумусний, слабо вилугований, має таку агрохімічну характеристику: вміст гумусу 3,7–4,0 %, легкогідролізованого азоту – 11,6–13,0, рухомого фосфору (за Труогом) – 21,0–25,0 і обмінного калію (за Масловою) – 10,0–16,0 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 5,4–6,0; метровий запас вологи ($W_{\text{мг}} - 1,34$) = 8,11 % [192].

Питома маса твердої фази ґрунту знаходиться в межах $2,62\text{--}2,71\text{ г/см}^3$. Об'ємна маса ґрунту за профілем не перевищує $1,29\text{ г/см}^3$; майже таку щільність ($1,27\text{ г/см}^3$) має орний шар ґрунту. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару до $1,35\text{ г/см}^3$ і більше. Ці ґрунти мають високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабокислою, близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину, що сприяє вирощуванню пшениці [90]. Гідролітична кислотність – $1,7\text{--}2,2\text{ мг-екв./100 г ґрунту}$, рН (KCL) – $5,4\text{--}6,0$; максимальна гігроскопічність – $6,05$. Карбонатний шар залягає на глибині $45\text{--}65\text{ см}$. Потужність гумусового горизонту – $38\text{--}40\text{ см}$ [192].

Таким чином, відносно легкий механічний склад ґрунту сприяє його доброму обробітку, водопроникності та має сприятливий повітряний і тепловий режим. Однак, за умов інтенсивних опадів, такі ґрунти схильні до запливання і утворення поверхневої кірки. Загалом, рівень родючості ґрунту на дослідних полях МПП є достатнім для отримання високих урожаїв пшениці озимої.

2.2 Погодні умови вегетаційних періодів вирощування пшениці озимої

Погодні умови – один з найважливіших факторів формування продуктивності сільськогосподарських культур. Вони щорічно змінюються як у сторону покращення, так і погіршення умов вегетації рослин.

Проведений за методикою Педя Д. А. аналіз коефіцієнтів суттєвості відхилень температури повітря від середньомісячних багаторічних показав, що умови за місяцями у досліджувані роки були близькі до звичайних [193]. Коефіцієнт суттєвості відхилень температури повітря характеризували, як умови близькі до звичайних: у вегетаційний період 2022/23 р. з листопада до червня ($0,1\text{--}0,9$); 2023/24 р. – в усі місяці окрім грудня, лютого, квітня та червня; 2024/25 р. січні – в усі місяці окрім листопада, січня, лютого, березня і травня (рис. 2.1). Умови, які сильно відрізнялися від середніх багаторічних відмічено: у серпні-жовтні 2022 р. ($1,1$), липні 2023 р. ($1,0$); грудні, лютому, квітні, червні та липні 2023/24 р. (від $1,0$ до $1,2$);

листопаді, січні, лютому, березні, травні та липні 2024/25 р. (на рівні 1,0–1,1). Умов наближених до рідкісних не встановлено.

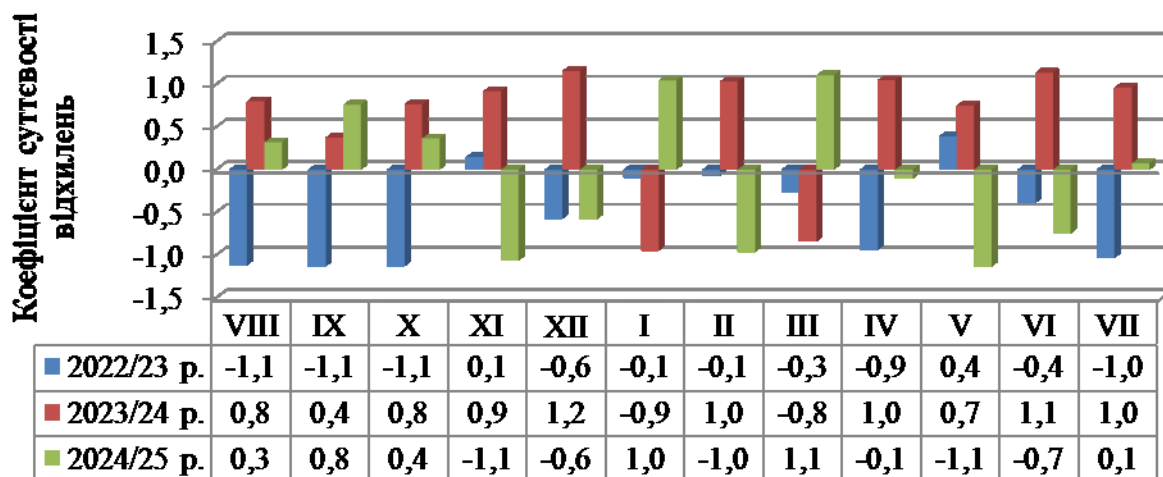


Рисунок 2.1 – Коефіцієнт суттєвості відхилень середньомісячної температури повітря від середнього багаторічного значення, 2022/23-2024/25 рр.

Коефіцієнт суттєвості відхилень суми опадів мав умови близькі до звичайних: у жовтні і листопаді 2022 р. (0,6–0,9), з лютого до червня 2023 р. (0,1–0,8); від листопада до січня, квітні, травні та липні 2023/24 р.; серпні, вересні та грудні 2024 р., січні, червні і липні 2025 р. (рис. 2.2).

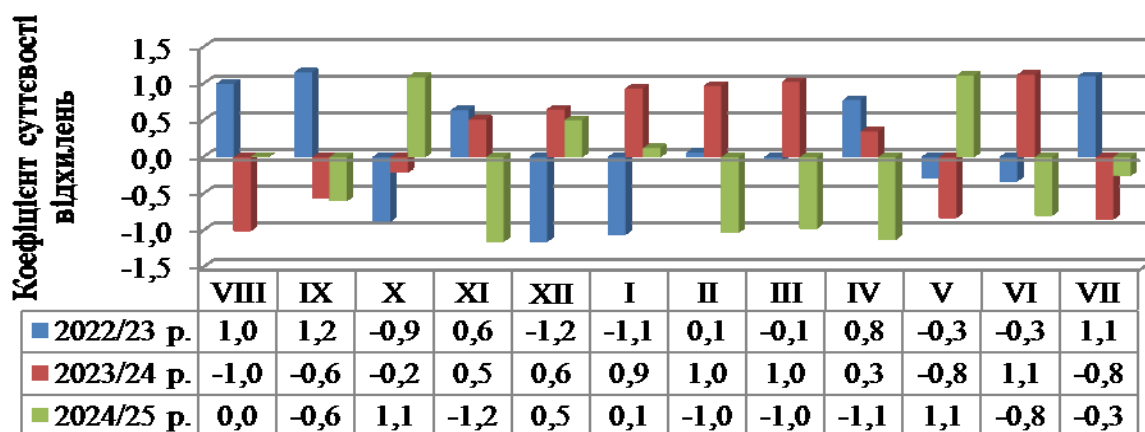


Рисунок 2.2 – Коефіцієнт суттєвості відхилень місячної суми опадів від середнього багаторічного значення, 2022/23-2024/25 рр.

Решта місяців досліджуваних років мали умови, які сильно відрізнялися (помірна посуха) від середніх багаторічних значень. Умов наближених до рідкісних не відмічено.

Аналіз гідротермічних умов років досліджень виявив суттєві відмінності кожного з них як за сумою опадів, так й за середньою температурою повітря у порівнянні з середньобогаторічними даними (табл. 2.1, 2.2).

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря (°C) у роки досліджень порівняно із середньобогаторічним значенням

Рік	Місяць											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
2022/23	21,6	12,9	8,2	3,8	0,2	-0,1	-0,5	5,2	9,3	15,5	19,7	20,9
2023/24	22,8	18,4	12	4,5	0,9	-1,9	3,3	4,4	13,1	15,9	21,4	24,5
2024/25	22,5	19,8	11,2	2,7	0,2	2,3	-3,6	7,1	10,9	13,8	19,3	22,9
X	22,3	17,0	10,5	3,7	0,4	0,1	-0,3	5,6	11,1	15,1	20,1	22,8
min	21,6	12,9	8,2	2,7	0,2	-1,9	-3,6	4,4	9,3	13,8	19,3	20,9
max	22,8	19,8	12	4,5	0,9	2,3	3,3	7,1	13,1	15,9	21,4	24,5
R	1,2	6,9	3,8	1,8	0,7	4,2	6,9	2,7	3,8	2,1	2,1	3,6
БР	20,7	14,8	8,9	2,7	-1,5	-3,5	-1,9	2,5	10,0	15,8	19,6	21,4
± БР	1,6	-2,2	-1,6	-1,0	1,9	3,6	1,6	3,1	1,1	-0,7	0,5	1,4

Примітка: X, min, max, R – середнє, максимальнє, мінімальнє значення та розмах варіювання за 2022–2025 рр. відповідно; БР – середньобогаторічне значення за 30 років, ± БР відхилення від БР.

Таблиця 2.2

Сума опадів (мм) у роки досліджень порівняно із середньобогаторічним значенням

Рік	Місяць											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2022/23	84,4	117,5	30,2	80,9	43,0	10,6	27,5	46,0	84,9	21,0	39,4	183,5
2023/24	4,8	7,8	50,5	78,8	60,4	23,1	43,7	86,2	71,8	5,8	102,5	7,3
2024/25	45,0	5,0	90,0	52,0	59,0	18,0	8,0	12,0	27,0	60,0	19,0	61,0
X	44,7	43,4	56,9	70,6	54,1	17,2	26,4	48,1	61,2	28,9	53,6	83,9
min	4,8	5	30,2	52	43	10,6	8	12	27	5,8	19	7,3
max	84,4	117,5	90	80,9	60,4	23,1	43,7	86,2	84,9	60	102,5	183,5
R	79,6	112,5	59,8	28,9	17,4	12,5	35,7	74,2	57,9	54,2	83,5	176,2
БР	51	55	40	43	43	36	33	37	45	49	84	75
± БР	6,3	11,6	16,9	27,6	11,1	18,8	6,6	11,1	16,2	20,1	30,4	8,9

Примітка: X, min, max, R – середнє, максимальнє, мінімальнє значення та розмах варіювання за 2022–2025 рр. відповідно; БР – середньобогаторічне значення за 30 років, ± БР відхилення від БР.

Погодні умови 2022/23 вегетаційного періоду. Середня температура повітря у період «серпень 2022 р. – липень 2023 р.» становила 9,7 °С, що на 0,8 °С більше середньої багаторічної (Дод. А, табл. А. 1). У серпні та листопаді 2022 р. середньомісячна температура повітря перевищувала середню багаторічну на 1,2 і 1,7 °С відповідно, а в вересні і жовтні – була нижча на 0,5–1,6 °С. Температурний режим осіннього періоду сприяв нормальному розвитку озимини. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур у квітні, травні і липні були нижчі багаторічних на 0,2–0,5 °С, у інші місяці вони були вищі на 0,4–2,9 °С.

Із серпня 2022 р. по липень 2023 р. випало 768,9 мм опадів (131 % від середньої багаторічної кількості). Опади в серпні та вересні (84,4 і 117,5 мм, 157 та 208 % від багаторічної кількості) сприяли отриманню рівномірних сходів пшениці. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали достатню кількість вологи, хоча кількість опадів у травні та червні становила 41–47 % від середньої багаторічної кількості.

Кількість опадів на окремих періодах вегетації пшениці озимої переважно була нижчою від середнього багаторічного показника, лише у період відновлення вегетації – вихід у трубку, молочна стиглість – обмолот вони були більшими і становили відповідно 109 та 170 мм. За показником вологозабезпечення вегетаційний період характеризувався як рік з оптимальним зволоженням (ГТК=1,52). У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали надлишкове зволоження (ГТК становив 2,8).

Погодні умови 2023/24 вегетаційного періоду. Середня температура повітря у період «серпень 2023 р. – липень 2024 р.» становила 11,6 °С, що на 2,6 °С більше середньої багаторічної (Дод. А, табл. А. 2). Продовж вегетаційного року середньомісячна температура повітря перевищувала середню багаторічну на 0,2–5,5 °С, а середня річна – була вища на 2,6 °С. Осінній період перед посівом озимих під урожай 2024 року характеризувався ґрунтово-повітряною посухою.

На момент припинення вегетації сума ефективних температур (для останніх строків) становила лише 176,1 °С (середня необхідна становить 300–350 °С). Осіннє

припинення вегетації для пшениці озимої було відмічено 16 листопада, а 19 листопада – перехід через нуль у бік зниження. Остаточне весняне відновлення вегетації відмічено 21 березня, з подальшим різким зростанням температури.

У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур були вище багаторічних на 0,2–3,3 °С. У квітні та липні вони найбільше перевищували середні багаторічні показники на 3,2 та 3,3 °С відповідно.

Із серпня 2023 р. по липень 2024 р. випало 542,7 мм опадів (92 % від середньої багаторічної кількості). Недостатня кількість опадів у серпні та вересні (4,8 і 7,8 мм, 9 та 14 % від багаторічної кількості) затримували появу сходів пшениці озимої за ранніх строків сівби. Проте надмірні опади (132 і 189 % від багаторічної кількості) у жовтні та листопаді сприяли накопиченню продуктивної вологи та росту і розвитку пшениці.

Під час відновлення вегетації пшениці озимої у березні та квітні спостерігали достатню кількість опадів, яка перевищувала багаторічну норму на 51,3 та 24,6 мм відповідно. Недостатню кількість опадів відмічали у травні (5,8 мм) та липні (7,3 мм), вона становила 12 і 10 % від середньої багаторічної кількості відповідно. Місяць червень вирізнявся більшим рівнем зволоження порівняно із багаторічними значеннями, кількість опадів становила 102,5 мм (що на 20,1 мм більше багаторічної).

Кількість опадів на окремих періодах вегетації пшениці озимої переважно виявилась нижчою від середнього багаторічного показника, лише у періоди сходи – припинення вегетації, відновлення вегетації – вихід в трубку, молочна стиглість – обмолот вони були більшими. Випадання опадів мало зливовий характер, що погіршувало їх акумуляцію ґрунтом.

За показником вологозабезпечення рік відносився до року з сильною посухою (ГТК=0,48). У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали ГТК на рівні 0,1–0,37, лише у червні місяці були оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,59).

Погодні умови 2024/25 вегетаційного періоду. Середня температура повітря у період «серпень 2024 р. – липень 2025 р.» становила 10,8 °С, що на 1,6 °С більше

середньої багаторічної (Дод. А, табл. А. 3). У серпні, вересні та жовтні 2024 р. середньомісячні температури повітря перевищували середні багаторічні на 1,8; 5,0 і 2,3 °С відповідно, а в листопаді – утримувалися на рівні багаторічних 2,7 °С. Незважаючи на те, що погодні умови осені відзначалися досить посушливими, температурний режим сприяв нормальному розвитку озимини. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої показники середньомісячних температур фіксувалися нижчими багаторічних на 2,0 і 0,3 °С в травні та червні відповідно, в решті місяців вони виявилися вищі на 0,9–4,6 °С. Аномально теплими місяцями впродовж року були вересень, січень і березень.

Із серпня 2024 р. по липень 2025 р. випало 455 мм опадів (на 135 мм менше від середньої багаторічної кількості). Оподи в серпні (45 мм) та вересні (5 мм) були меншими багаторічних значень, а в жовтні становили 90 мм (на 49 мм більше багаторічних), що сприяло отриманню рівномірних сходів пшениці висіяної в жовтні місяці. У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали недостатню кількість вологи, кількість опадів фіксувалася нижче багаторічної на 14–25 мм, лише у травні випало 60 мм опадів (на 12 мм більше від середньої багаторічної кількості). Цей період характеризувався дефіцитом опадів у більшості місяців (особливо в червні), що могло призвести до погіршення умов для формування високого врожаю зернових культур. За показником вологозабезпечення даний рік відносився до року із середньопосушливими умовами (ГТК=0,74). У весняно-літній період вегетації пшениці озимої спостерігали недостатнє зволоження (ГТК становив 0,8).

Погодні умови вегетаційних років досліджень сприяли високому розвитку збудників твердої сажки та корневих гнилей, помірному – борошністої роси, септоріозу листя, бурої іржі та недостатньо вологими для розвитку фузаріозу колосу. Інтенсивність ураження рослин пшениці м'якої озимої збудником борошністої роси варіювало в межах 10–50 %, септоріозу листя – 15–45 %, бурої іржі – 0–20 %.

Варто зазначити, що середньорічна температура повітря і сума опадів за роки досліджень (2022/23–2024/25 рр.) відрізнялися від середньобагаторічної, але

біометричні показники продукційного процесу були, переважно, оптимальними. Варіювання температури повітря і сум опадів протягом вегетації пшениці озимої вносили рівнозначні зміни в характер проходження етапів продукційного процесу, а в межах норми реакції нових генотипів, різних за тривалістю міжфазних періодів, відбувалися певні відхилення при формуванні висоти рослин, а головне – врожайності зерна з урахуванням структурного аналізу рослин.

2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

Експериментальну роботу виконували на дослідних полях та в лабораторних умовах МПП НААН впродовж 2022–2025 рр.

Об'єктом досліджень були чотири інноваційних сорти пшениці м'якої озимої миронівської селекції (МПП Валенсія, МПП Відзнака, МПП Фортуна, МПП Аеліта).

Схема досліджень включала чотири багатофакторних дослідів.

Дослід 1. Формування врожайності та посівних якостей насіння нових сортів пшениці озимої залежно від протруювання. Схема дослідів: фактор А – сорти: МПП Валенсія, МПП Фортуна, МПП Відзнака і МПП Аеліта (характеристика сортів наведена в Дод. Б); фактор В – протруйники: фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с. (діюча речовина (д.р.) флудіоксоніл, ципроконазол) 1,5 л/т; фунгіцидно-інсектицидної дії Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с. (д.р. імідаклоприд, клотіанідин, протіоконазол, тебуконазол) 1,5 л/т; інсектицидної дії Круїзер 350 FS, т.к.с. (д.р. тіаметоксам) 0,5 л/т; фактор С – мікродобриво «5 element», 80 г/га.

В дослідженнях вивчали дію препарату Грінфорт Стар, що захищає від корневих гнилей і снігової плісняви зернових колосових культур, контролює всі види гельмінтоспориозів зернових культур, сприяє кращому розвитку кореневої системи, підвищує однорідність сходів. Цей препарат забезпечує потужний початковий захист від поширених захворювань, сприяючи здоровішому розвитку рослин з самого початку.

Досліджували вплив інсектицидів, що захищають від ранньовесняних шкідників, таких як дротяники, попелиці та хлібні жуки. В дослідній роботі вивчали

дію препарату Круїзер, що серед діючих речовин має тіаметоксам. Інсектицидні протруйники мають вирішальне значення для запобігання пошкодженню молодих рослин шкідниками, що може значно послабити або знищити їх.

Вивчали інсектицидно-фунгіцидні протруйники, які забезпечують широкий спектр захисту як від хвороб, так і від шкідників. В нашій дослідній роботі вивчали дію препарату Юнта Квадро, що захищає від хвороб, шкідників та має комплексну дію. Ці препарати забезпечують зручний та комплексний підхід до раннього захисту, зменшуючи необхідність окремих обробок.

У дослідженнях використали мікродобриво «5 element» – комплексний препарат, гранули білого кольору діаметром 3,6 мм, добре розчинні у воді, що містять комплекс особливо чистих солей мікроелементів (цинку, магнію, марганцю, заліза, міді, кобальту та ін.), а також сахарози, позиціонується як ефективний засіб для підвищення польової схожості та виживання рослин.

Дослід 2. Формування урожайності та якості насіння пшениці озимої залежно від обробки посівів різними нормами добрив на III етапі органогенезу (е.о.). Схема дослід: фактор А – сорти: МПП Валенсія, МПП Фортуна, МПП Відзнака і МПП Аеліта; фактор В – добрива КАС-32 (25, 50, 75 кг д.р./га); Селітра аміачна (25, 50, 75 кг д.р./га).

Дослід 3. Формування урожайності та якості насіння пшениці озимої залежно від обробки посівів фунгіцидами на VI (вихід прапорцевого листа), VIII (колосіння) етапах органогенезу. Схема дослід: фактор А – сорти: МПП Валенсія, МПП Фортуна, МПП Відзнака і МПП Аеліта; фактор В – фунгіциди: Варенон 520 ЕС, КЕ (д.р. прохлораз, тебуконазол, проквіназид) (1,0 л/га); Абруста ЕС, к.е. (д.р. пентіопірад, ципроконазол) (1,0 л/га); фактор С – мікродобриво «5 element», 25 г/га.

Дослід 4. Формування урожайності та якості насіння пшениці озимої залежно від обробки посівів інсектицидами на VIII (колосіння) і Х (цвітіння) етапах органогенезу. Схема дослід: фактор А – сорти: МПП Валенсія, МПП Фортуна, МПП Відзнака і МПП Аеліта; фактор В – інсектициди Грінфорт Іл 200, КС (д.р. імідаклоприд, лямбда-цигалотрин) (0,5 л/га); Канонір Дуо, КЕ (д.р. імідаклоприд, лямбда-цигалотрин) (0,1 л/га).

Досліди закладали після попередника соя. Площа облікової ділянки 10 м², повторність шестиразова. Сівбу проводили сівалкою СН–10 Ц з нормою висіву 5 млн. схожих насінин на гектар. Мінеральні добрива під пшеницю озиму вносили з нормою N₄₀P₄₀K₄₀ під передпосівну культивуацію. Підживлення азотними добривами проводили на III е.о. з нормою витрати N₆₀. Норми витрати протруйників та пестицидів встановлювали враховуючи рекомендації Інституту захисту рослин НААН [194].

Польові дослідження закладали відповідно до методики польового досліду [195] та згідно з «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур» [196]. Згідно яких велися фенологічні спостереження та облік виживання рослин. Облік врожаю проводили методом прямого комбайнування ділянок дослідів з наступним зважуванням і перерахунком отриманих даних на стандартну (14 %) вологість зерна.

Для характеристики погодних умов за місяцями дослідження використовували коефіцієнти суттєвості (K_c) відхилень елементів гідротермічного режиму від середніх багаторічних, показник посушливості або зволоженості (S_i) періодів та гідротермічний коефіцієнт (ГТК).

Коефіцієнт суттєвості відхилень розраховували за формулою:

$$K_c = (X_i - X) / \sigma, (1)$$

де K_c – коефіцієнт суттєвості відхилень;

X_i – елементи поточної погоди;

X – показник середньої багаторічної величини;

σ – середнє квадратичне відхилення.

Рівень коефіцієнтів суттєвості відхилень відповідає градації:

K_c < | 1 | – умови, близькі до звичайних;

K_c = | 1-2 | – умови суттєво відрізняються від середніх багаторічних;

K_c > | 2 | – умови, наближені до рідкісних.

Показник посушливості або зволоженості теплих місяців вегетації пшениці озимої розраховували за формулою Педя Д. А. [193]:

$$S_i = T / \sigma_t - X / \sigma_x, (2.2) \text{ де}$$

S_i – показник посушливості (+) або зволоженості (-);

T і X – аномалії значень температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) і суми опадів (мм);

σ_t і σ_x – середньоквадратичні відхилення середніх температур та опадів.

За Педем Д. А. [193] посуха характеризується величиною більше 1: від 1 до 2 – посуха помірна, при 2,1–3,0 – середня, при більше 3 – сильна.

Для характеристики вологозабезпечення та умов середовища пшениці озимої зокрема дії погодних умов (кількості опадів і температури) на розвиток рослин пшениці, збудників хвороб, формування показників якості зерна застосовували середньомісячний гідротермічний коефіцієнт (ГТК). За такою диференціацією показників ГТК: від 0,5 до 1,0 – засушливий або сухий період; від 1,0 до 1,5 – нормальний; понад 1,5 – вологий або надмірно вологий. Найліпшим для пшениці визначено показник ГТК = 1,2 [188].

Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного, регресійного аналізу [197, 198] з використанням програм Microsoft Excel, Statistica 8.0.

Аналізували ряд показників: енергію проростання, лабораторну схожість, життєздатність і масу 1000 насінин – за ДСТУ 4138-2002 [199]. Визначення польової схожості і виживаності рослин проводили шляхом підрахунку рослин на фіксованих ділянках у двох несуміжних повтореннях [200, 201]. При визначенні часток впливу чинників на рівень урожайності використовували статистичний аналіз [202]. Визначення показників якості зерна здійснювали за загальноприйнятими методиками [203, 204].

Економічну ефективність вирощування визначали за показниками витрат на одиницю площі, собівартості, вартості отриманої продукції, прибутку з розрахунку на 1 га посіву та рівня рентабельності. Для оцінки показників економічної ефективності застосування хімічних засобів захисту використали методику Ситника В. П. та ін. [205].

Висновки до розділу 2

1. Відмічено, що ґрунтовий покрив місця проведення досліджень має добру забезпеченість основними елементами живлення. Однак він характеризується слабкою водопроникністю, що в умовах інтенсивних опадів може призводити до запливання та утворення поверхневої кірки.

2. Встановлено, що погодні умови вегетаційних періодів, що аналізували, були мінливими та значно відрізнялися від багаторічних значень. Вегетаційний період 2022/23 р. характеризувався надлишковим зволоженням (131 % від багаторічної норми опадів) та підвищеними температурами, що загалом створило сприятливі умови для росту та розвитку пшениці озимої. Період вегетації 2023/24 р. відзначався сильною посухою (92 % від багаторічної норми опадів), особливо в осінні та літні місяці. Він був значно теплішим, ніж зазвичай, що створювало додаткові стресові умови для рослин. Вегетаційний період 2024/25 р. відзначався поєднанням аномального тепла та суттєвого дефіциту вологи (77 % від багаторічної норми опадів).

3. За коефіцієнтами суттєвості відхилень виявлено загальну тенденцію збільшення температури повітря та зниження кількості опадів у періоди: передпосівному, формування та наливу зерна. Коефіцієнт суттєвості відхилень температури повітря характеризували, як умови близькі до звичайних: у вегетаційний період 2022/23 р. з листопада до червня; 2023/24 р. – в усі місяці окрім грудня, лютого, квітня та червня; 2024/25 р. січні – в усі місяці окрім листопада, січня, лютого, березня і травня. Умови, які сильно відрізнялися від середніх багаторічних відмічено: у серпні-жовтні 2022 р., липні 2023 р.; грудні, лютому, квітні, червні та липні 2023/24 р.; листопаді, січні, лютому, березні, травні та липні 2024/25 р. Коефіцієнт суттєвості відхилень суми опадів мав умови близькі до звичайних у: жовтні і листопаді 2022 р., з лютого до червня 2023 р.; від листопада до січня, квітні, травні та липні 2023/24 р.; серпні, вересні та грудні 2024 р., січні, червні і липні 2025 р. Решта місяців мали умови, які сильно відрізнялися (помірна посуха) від середніх багаторічних значень.

4. Різниця в погодних умовах упродовж років дослідження дозволила всебічно оцінити вплив різних агротехнічних заходів (застосування протруйників, добрив, фунгіцидів та інсектицидів) на урожайність та якість нових сортів пшениці м'якої озимої. Дослідження проводилися згідно з чинними методиками польового досліду та державного сортовипробування, а отримані дані були оброблені методами статистичного аналізу для забезпечення їхньої достовірності та об'єктивності.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ

3.1 Вплив протруйників та мікродобрива на посівні якості насіння

Посівні якості насіння є визначальним фактором для отримання високого та якісного врожаю пшениці озимої. Протруювання насіння, спрямоване на захист від хвороб та шкідників, а також обробка мікродобривами, що забезпечують необхідними елементами живлення, можуть суттєво впливати на ці якості. Фактори передпосівної обробки насіння є дуже важливими і мають значний вплив на ранній розвиток рослин, що відображається на врожайності. Цей агротехнічний захід сприяє підвищенню життєздатності та енергії проростання, захисту від патогенів, стійкості до посухи та морозів, забезпеченню дружності сходів у польових умовах та підвищенню врожайності [206–211].

Протруйники, залежно від діючої речовини, можуть по-різному впливати на схожість, енергію проростання та інші показники посівних якостей насіння. Важливо враховувати, що: системні протруйники можуть покращувати схожість та енергію проростання, забезпечуючи захист від внутрішньої інфекції; контактні протруйники можуть мати менший вплив на схожість, але ефективно захищають від ґрунтових патогенів; перевищення рекомендованих норм протруйників може негативно вплинути на схожість та енергію проростання.

Комбіноване застосування протруйників та мікродобрив може мати синергетичний ефект, покращуючи посівні якості насіння. Однак важливо враховувати сумісність препаратів та дотримуватися рекомендованих норм внесення.

У ході досліджень було встановлено, що в 2022 р. за обробки насіння пшениці м'якої озимої протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом «5 element» активність кільчення у насіння сортів підвищувалась на 2–17 %, енергія проростання – на 1–11 %, лабораторна схожість – на 1–4 % (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої після протруювання, 2022 р.

Назва сорту	Варіант	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
МПП Фортуна	Контроль	71,0	82,0	95,0	86,0
	Грінфорт Стар	87,0	91,0	97,0	88,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	87,0	93,0	96,0	87,0
	Круїзер 350 FS	87,0	91,0	96,0	89,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	79,0	93,0	98,0	87,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	83,0	90,0	97,0	90,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	88,0	93,0	98,0	90,0
МПП Валенсія	Контроль	71,0	92,0	94,0	82,0
	Грінфорт Стар	90,0	92,0	95,0	84,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	89,0	93,0	95,0	86,0
	Круїзер 350 FS	93,0	94,0	96,0	87,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	93,0	95,0	98,0	86,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	91,0	93,0	96,0	88,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	90,0	94,0	97,0	88,0
МПП Аеліта	Контроль	79,0	89,0	95,0	84,0
	Грінфорт Стар	88,0	90,0	97,0	84,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	92,0	94,0	96,0	85,0
	Круїзер 350 FS	92,0	95,0	98,0	86,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	91,0	95,0	98,0	86,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	91,0	93,0	96,0	87,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	88,0	91,0	98,0	89,0
МПП Відзнака	Контроль	53,0	88,0	97,0	85,0
	Грінфорт Стар	55,0	93,0	99,0	86,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	58,0	91,0	98,0	90,0
	Круїзер 350 FS	67,0	91,0	98,0	91,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	64,0	92,0	98,0	86,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	63,0	93,0	99,0	89,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	65,0	93,0	99,0	90,0
НІР ₀₅		5,1	3,5	2,1	2,9

Кращі показники активності кільчення у насіння сорту МПП Аеліта отримано у варіанті з обробкою насіння протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) і Круїзер 350 FS (0,5 л/т), у сорту МПП Фортуна – Круїзер 350 FS + «5 element», МПП Валенсія – Круїзер 350 FS (0,5 л/т) та Грінфорт Стар (1,2 л/т) сумісно з препаратом «5 element» (80 г/т), сорту МПП Відзнака – Круїзер 350 FS (0,5 л/т) та в комплексі з мікродобривом.

Вищу енергію проростання насіння у сортів отримано у варіантах із обробкою протруйником Грінфорт Стар у комплексі з мікродобривом «5 element». Так, за показників у необробленого насіння на рівні 82–92 %, у протруєного енергія проростання становила 90–95%.

Лабораторна схожість насіння, яке було протруєно спостерігали в межах 95–99 %, за показників у необробленого – 94–97 %. У сорту МПП Аеліта більшу лабораторну схожість отримано у варіантах обробки Круїзер 350 FS та його комбінації з мікродобривом «5 element», у сорту МПП Відзнака – Круїзер 350 FS і Юнта Квадро 373,4 FS плюс «5 element», сортів МПП Валенсія і МПП Фортуна – Грінфорт Стар та Круїзер 350 FS у поєднанні з мікродобривом.

Поєднання протруйників та мікродобрива не гарантувало підвищення посівних якостей насіння, лише на окремих сортах спостерігалась така тенденція.

Польова схожість насіння, яке протруювали спостерігали в межах 84–91 %, при показниках в необробленого – 82–86 % (див. табл. 3.1). Більшу польову схожість отримано за обробки насіння препаратами Круїзер 350 FS та Юнта Квадро 373,4 FS в комбінації з мікродобривом «5 element».

В умовах 2023 р. активність кільчення за обробки насіння препаратами була на рівні 79–94,5 %, при показниках в контролях на рівні 80,5–86,5 % (табл. 3.2). Більші показники відмічено у варіантах із обробкою протруйниками Грінфорт Стар і Юнта Квадро 373,4 FS.

У сорту МПП Фортуна енергія проростання в контрольному варіанті становила 97,5 %, лабораторна схожість – 98,0 %, а у варіантах із протруюванням насіння 94,5–99,0 % та 96,0–99,0 %.

Таблиця 3.2

Посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої після протруювання, 2023 р.

Назва сорту	Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
МПП Фортуна	Контроль	86,5	97,5	98,0	83,6
	Грінфорт Стар	85,0	94,5	97,5	84,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	84,0	99,0	99,0	84,0
	Круїзер 350 FS	79,0	98,5	99,0	92,8
	Грінфорт Стар +«5 element»	80,0	95,0	96,0	85,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	81,0	98,0	98,0	84,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	80,0	97,0	98,0	94,4
МПП Валенсія	Контроль	80,5	98,0	98,0	84,4
	Грінфорт Стар	85,5	99,0	99,0	95,2
	Юнта Квадро 373,4 FS	84,5	98,5	98,5	92,8
	Круїзер 350 FS	85,5	99,0	99,0	94,4
	Грінфорт Стар +«5 element»	83,0	97,0	98,0	93,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	83,5	97,0	98,0	98,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	84,0	98,0	97,0	96,8
МПП Аеліта	Контроль	82,0	93,5	98,5	84,0
	Грінфорт Стар	85,0	91,5	97,0	87,6
	Юнта Квадро 373,4 FS	84,0	94,0	99,0	96,4
	Круїзер 350 FS	86,0	94,0	99,0	95,2
	Грінфорт Стар +«5 element»	87,0	91,0	97,0	90,4
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	90,0	92,0	98,0	94,8
	Круїзер 350 FS +«5 element»	89,0	93,0	98,0	96,8
МПП Відзнака	Контроль	85,0	97,5	98,5	91,2
	Грінфорт Стар	84,0	98,5	98,5	94,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	84,5	99,0	99,0	95,6
	Круїзер 350 FS	94,5	98,0	98,5	92,4
	Грінфорт Стар +«5 element»	82,0	97,0	97,0	91,6
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	83,0	98,0	98,0	92,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	83,0	97,0	98,0	94,4
HIP ₀₅		5,1	3,5	2,1	2,9

Обробка насіння сорту МПП Валенсія забезпечувала енергію проростання на рівні 97,0–99,0 %, лабораторну схожість – 98–99 %, за показників у контролі 98 та 98 %.

Енергія проростання насіння сорту МПП Відзнака становила 97,5 %, сорту МПП Аеліта – 98,0 %, а лабораторна схожість – 98,5 та 97,0 % відповідно. У варіантах із обробкою насіння енергія проростання була в межах 91,0–94,0 % у сорту МПП Аеліта і 97,0–99,0 % у сорту МПП відзнака. Лабораторна схожість насіння обох сортів становила 97,0–99,0 %. Вищі показники посівних якостей насіння отримано у варіантах із обробкою лише протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS та Круїзер 350 FS.

Польова схожість насіння досліджуваних сортів у контрольних варіантах становила 83,6–91,2 %, у варіантах із обробкою – 84,0–98,0 %. Більшу польову схожість отримано за обробки насіння препаратом Юнта Квадро 373,4 FS та його комбінацією із мікродобривом «5 element».

За обробки насіння пшениці м'якої озимої протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом «5 element» в 2024 р. активність кільчення у насіння сортів становила 44,0–92,0 %, енергія проростання – 85,0–99,0 %, лабораторна схожість – 94,0–99,0 %, польова схожість – 91,4–98,4 %, при значеннях в контрольних варіантах 58–92 %; 97–99 %; 92–99 % та 85,8–95,8 % відповідно (табл. 3.3).

Кращі показники активності кільчення у насіння сортів отримано у варіантах Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» та Круїзер 350 FS + «5 element». Вищі енергію проростання та лабораторну схожість насіння у сорту МПП Валенсія отримано у варіантах із обробкою протруйниками Круїзер 350 FS і Юнта Квадро 373,4 FS, у сорту МПП Аеліта – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», у сорту МПП Відзнака – Грінфорт Стар + «5 element» і Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», МПП Фортуна – Грінфорт Стар та Юнта Квадро 373,4 FS. Вищу польову схожість (95,2–98,8 %) отримано за обробки насіння препаратами Круїзер 350 FS і Юнта Квадро 373,4 FS в комбінації із мікродобривом «5 element».

Таблиця 3.3

Посівні якості насіння сортів пшениці м'якої озимої після протруювання, 2024 р.

Назва сорту	Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
МІП Фортуна	Контроль	87,0	87,0	92,0	95,8
	Грінфорт Стар	88,0	99,0	99,0	97,4
	Юнта Квадро 373,4 FS	92,0	99,0	99,0	98,4
	Круїзер 350 FS	89,0	97,0	97,0	97,2
	Грінфорт Стар +«5 element»	87,0	98,0	98,0	97,6
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	89,0	98,0	98,0	98,8
	Круїзер 350 FS +«5 element»	91,0	97,0	97,0	98,4
МІП Валенсія	Контроль	92,0	99,0	99,0	88,0
	Грінфорт Стар	85,0	95,0	98,0	93,8
	Юнта Квадро 373,4 FS	92,0	98,0	98,0	95,0
	Круїзер 350 FS	92,0	98,0	98,0	94,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	90,0	95,0	97,0	94,8
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	91,0	97,0	98,0	96,6
	Круїзер 350 FS +«5 element»	92,0	97,0	98,0	95,2
МІП Аеліта	Контроль	87,0	98,0	99,0	85,8
	Грінфорт Стар	79,0	96,0	96,0	91,4
	Юнта Квадро 373,4 FS	72,0	92,0	95,0	93,0
	Круїзер 350 FS	87,0	95,0	95,0	93,2
	Грінфорт Стар +«5 element»	89,0	97,0	97,0	95,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	90,0	98,0	98,0	95,2
	Круїзер 350 FS +«5 element»	89,0	96,0	97,0	95,8
МІП Відзнака	Контроль	58,0	88,0	95,0	91,6
	Грінфорт Стар	72,0	96,0	96,0	93,8
	Юнта Квадро 373,4 FS	44,0	85,0	94,0	95,6
	Круїзер 350 FS	66,0	87,0	95,0	93,6
	Грінфорт Стар +«5 element»	79,0	96,0	97,0	96,0
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	84,0	96,0	97,0	97,0
	Круїзер 350 FS +«5 element»	83,0	92,0	95,0	95,6
НІР ₀₅		5,1	3,5	2,1	2,9

У середньому за роки досліджень за обробки насіння пшениці м'якої озимої протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом «5 element» активність кильчення у насіння сортів підвищувалась на 0,2–11,7 %, енергія проростання – на 0,2–8,2 %, лабораторна схожість – на 0,2–2,8 % порівняно з контрольними варіантами (табл. 3.4).

Кращі показники активності кильчення у насіння сорту МП Валенсія отримано у варіанті з обробкою насіння протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS і Круїзер 350 FS (89,8–90,2 %), у сорту МП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS і Круїзер 350 FS + «5 element» (87,7 та 86,3 % відповідно), МП Відзнака і МП Аеліта – Круїзер 350 FS і Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 element» (76,7–90,3 %).

Вищу енергію проростання насіння у сортів МП Валенсія (97,0 %) і МП Аеліта (94,7 %) отримано у варіантах із обробкою протруйником Круїзер 350 FS, у сорту МП Відзнака (95,8 %) – Грінфорт Стар, МП Фортуна (97,0 %) – Юнта Квадро 373,4 FS. Так, за показників у необробленого насіння на рівні 88,8–93,3 %, у протруєного енергія проростання становила 91,7–97,0 %.

Лабораторна схожість насіння, яке було протруєно, спостерігали в межах 96,7–98,0 %, за показників у необробленого – 95,0–97,5 %. У сорту МП Аеліта вищу лабораторну схожість отримано у варіантах обробки Круїзер 350 FS та його комбінації із мікродобривом «5 element», у сорту МП Відзнака – Юнта Квадро 373,4 FS із мікродобривом «5 element», сорту МП Валенсія – Грінфорт Стар у поєднанні із мікродобривом та Круїзер 350 FS, сорту МП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS. Поєднання протруйників та мікродобрива не гарантувало підвищення посівних якостей насіння, лише на окремих сортах спостерігалась така тенденція.

Польова схожість насіння, яке протруювали спостерігали в межах 87,7–94,3 %, за показників у необробленого – 84,6–89,3 % (табл. 3.4). Кращу польову схожість (93,3–94,3 %) отримано за обробки насіння препаратом Круїзер 350 FS в комбінації із мікродобривом «5 element», у сортів МП Відзнака і МП Валенсія високі показники (92,7–94,2 %) відмічено і у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 element».

Таблиця 3.4

Посівні якості насіння після передпосівного протруювання,
середнє за 2022–2024 рр.

Назва сорту	Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Полева схожість, %
МПП Фортуна	Контроль	81,5	88,8	95,0	88,5
	Грінфорт Стар	86,7	94,8	97,8	89,8
	Юнта Квадро 373,4 FS	87,7	97,0	98,0	89,8
	Круїзер 350 FS	85,0	95,5	97,3	93,0
	Грінфорт Стар +«5 element»	82,0	95,3	97,3	89,9
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	84,3	95,3	97,7	90,9
	Круїзер 350 FS +«5 element»	86,3	95,7	97,7	94,3
МПП Валенсія	Контроль	87,5	96,3	97,0	84,8
	Грінфорт Стар	86,5	95,3	97,3	91,0
	Юнта Квадро 373,4 FS	89,8	96,5	97,2	91,3
	Круїзер 350 FS	90,2	97,0	97,7	91,8
	Грінфорт Стар +«5 element»	88,0	95,7	97,7	91,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	88,2	95,7	97,3	94,2
	Круїзер 350 FS +«5 element»	87,7	96,3	97,3	93,3
МПП Аеліта	Контроль	82,7	93,5	97,5	84,6
	Грінфорт Стар	84,0	92,5	96,7	87,7
	Юнта Квадро 373,4 FS	82,7	93,3	96,7	91,5
	Круїзер 350 FS	88,3	94,7	97,3	91,5
	Грінфорт Стар +«5 element»	89,0	94,3	97,3	90,5
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	90,3	94,3	97,3	92,3
	Круїзер 350 FS +«5 element»	88,7	93,3	97,7	93,9
МПП Відзнака	Контроль	65,3	91,2	96,8	89,3
	Грінфорт Стар	70,3	95,8	97,8	91,3
	Юнта Квадро 373,4 FS	62,2	91,7	97,0	93,7
	Круїзер 350 FS	75,8	92,0	97,2	92,3
	Грінфорт Стар +«5 element»	75,0	95,0	97,3	91,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	76,7	95,7	98,0	92,7
	Круїзер 350 FS +«5 element»	77,0	94,0	97,3	93,3
HIP ₀₅		5,1	2,5	1,8	2,4

Результати досліджень свідчать про те, що протруювання насіння та обробка мікродобривами є ефективними агротехнічними прийомами, що сприяють покращенню посівних якостей насіння пшениці озимої.

3.2 Визначення біометричних та структурних показників рослин за обробки насіння протруйниками та мікродобривом

Передпосівна обробка насіння є важливим агротехнічним прийомом, спрямованим на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Використання комплексних препаратів, що поєднують протруйники та мікродобрива, дозволяє одночасно захистити насіння від патогенів та забезпечити рослини необхідними елементами живлення на початкових етапах розвитку.

Крім захисту, протруювання також може стимулювати проростання та підвищувати енергію росту сходів. Деякі протруйники містять регулятори росту або біостимулятори, які можуть прискорити та вирівняти проростання, а також сприяти більш сильному та енергійному росту сходів, що призводить до кращого виживання рослин. Швидше та енергійніше проростання сприяє формуванню більш однорідного та конкурентоздатного посіву, який ефективніше використовує ресурси та краще протистоїть раннім стресам [212].

Успішна польова схожість та раннє виживання рослин є ключовими факторами для забезпечення максимальної врожайності та загальної ефективності аграрного виробництва. Формування сильної кореневої системи на початкових етапах розвитку рослин і швидке встановлення процесу фотосинтезу грають вирішальну роль у підвищенні конкурентоспроможності щодо бур'янів, оптимізації засвоєння поживних речовин і забезпеченні адаптації до стресових умов навколишнього середовища. Особливо важливо, що сходи є однією з критичних фенологічних фаз у життєвому циклі однорічних рослин, яка знаменує перехід до автономного живлення та закладає основи їх подальшого розвитку [213, 214].

Протруювання насіння в 2022 р. сприяло підвищенню висоти рослин пшениці м'якої озимої. Так рослини у сорту МПФ Фортуна у варіантах із обробкою насіння

мали висоту 11,5–12,1 см, в контролі – 11,5 см, у сорту МПП Валенсія – 11,8–13,0 см та 12,5 см, у сорту МПП Аеліта – 11,1–12,2 см та 11,4 см, у сорту МПП Відзнака – 11,1–12,5 см та 11,4 см відповідно (табл. 3.5). Вищі рослини отримано у варіанті комплексної обробки протруйником Круїзер 350 FS і мікродобривом «5 element».

Обробка насіння протруйниками в 2022 р. мала різний вплив на довжину колеоптиле проростків пшениці м'якої озимої. У контрольних варіантах довжина колеоптиле становила 3,8 см в сорту МПП Фортуна, 4,2 см – МПП Валенсія, 4,1 см – МПП Аеліта і МПП Відзнака. Відмічено, що препарати фунгіцидної та інсекто-фунгіцидної дії переважно спричиняли вкорочення колеоптиле, а протруйник Круїзер 350 – подовження. Комплексна обробка насіння протруйниками і мікродобривом сприяла більшій довжині колеоптиле порівняно із застосуванням лише препаратів захисту від хвороб і шкідників.

Протруювання насіння досліджуваними препаратами дещо знижувало кількість первинних корінців у проростків пшениці озимої. Так, залежно від сорту і варіанту обробки насіння число первинних корінців у проростків становило 2,2–6,4 шт., за показників у контролях 4,2–6,6 шт. У варіантах Круїзер 350 FS та Круїзер 350 FS + «5 element» кількість первинних корінців спостерігали в межах контрольних варіантів.

Аналізуючи вплив протруйників на масу рослин можна відмітити, що препарати сприяли формуванню рослин із більшою масою. На сортах МПП Аеліта і МПП Відзнака в контролях маса рослин становила вищі дані показники (2,26–2,33 г відповідно) отримано у варіантах Круїзер і Круїзер у поєднанні із мікродобривом «5 element». Сорт МПП Аеліта мав вищі показники за обробки препаратом Грінфорт Стар + «5 element» по висоті рослин – 12,5 см та масі 10 рослин – 1,83 г, а сорт МПП Відзнака (12,2–12,5 см і 1,9–2,0 г) – за обробки протруйниками Круїзер та Юнта Квадро у комбінації із «5 element».

В умовах 2023/24 р. висота рослин в контролях становила 12,6–13,7 см, у варіантах із обробкою насіння – 12,3–14,2 см (табл. 3.6). Вищі рослини (13,3–14,2 см) відмічено у варіанті Круїзер 350 FS у поєднанні із мікродобривом «5 element».

Таблиця 3.5

Біометричні показники сортів рослин пшениці м'якої озимої після протруювання насіння, 2022 р.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колеоптиле, см	Кількість первинних корінців, шт.	Маса 10 рослин, г
МІП Фортуна	Контроль	11,5	3,8	6,6	2,0
	Грінфорт Стар	11,6	3,7	3,5	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS	11,5	3,8	4,4	2,1
	Круїзер 350 FS	11,8	3,7	6,4	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	11,8	3,8	3,8	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	11,9	4,0	4,5	2,3
	Круїзер 350 FS + «5 element»	12,1	4,1	5,6	2,3
МІП Валенсія	Контроль	12,5	4,2	4,2	1,8
	Грінфорт Стар	12,5	4,0	2,2	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS	11,8	4,1	3,2	1,9
	Круїзер 350 FS	12,0	4,1	4,0	1,9
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,2	4,2	2,4	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,3	4,2	3,4	2,1
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,0	4,2	3,9	2,3
МІП Аеліта	Контроль	11,4	4,1	6,0	1,5
	Грінфорт Стар	11,2	4,0	3,6	1,7
	Юнта Квадро 373,4 FS	11,1	3,8	4,1	1,6
	Круїзер 350 FS	12,0	4,1	6,2	1,8
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,5	4,1	3,7	1,8
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	11,8	4,2	3,9	1,6
	Круїзер 350 FS + «5 element»	12,2	4,1	5,7	1,5
МІП Відзнака	Контроль	11,4	4,1	6,0	1,5
	Грінфорт Стар	11,2	4,0	3,6	1,7
	Юнта Квадро 373,4 FS	11,1	3,8	4,1	1,6
	Круїзер 350 FS	12,0	4,1	6,2	1,8
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,5	4,1	3,7	1,8
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	11,8	4,2	3,9	1,6
	Круїзер 350 FS + «5 element»	12,2	4,1	5,7	1,5
НІР ₀₅		–	2,1	0,9	–

Таблиця 3.6

Біометричні показники рослин сортів пшениці м'якої озимої після протруювання їх насіння, 2023 р.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колеоптиле, см	Кількість первинних корінців, шт.	Маса 10 рослин, г
МПП Фортуна	Контроль	12,7	4,0	5,8	2,2
	Грінфорт Стар	12,8	3,8	3,2	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,7	3,9	3,5	2,2
	Круїзер 350 FS	13,0	3,9	5,1	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,0	4,0	3,4	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	13,1	4,0	4,1	2,4
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,3	4,0	5,3	2,3
МПП Валенсія	Контроль	12,6	3,9	6,2	2,4
	Грінфорт Стар	12,4	3,8	3,8	2,5
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,3	3,6	4,3	2,5
	Круїзер 350 FS	13,2	3,9	6,4	2,6
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,7	3,9	3,9	2,5
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	13,0	4,0	4,1	2,7
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,4	3,9	5,9	2,7
МПП Аеліта	Контроль	13,7	3,3	6,8	2,2
	Грінфорт Стар	13,7	3,4	3,7	2,6
	Юнта Квадро 373,4 FS	13,0	3,4	4,6	2,3
	Круїзер 350 FS	13,2	3,2	6,6	2,3
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,4	3,5	4,0	2,7
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	13,5	3,6	4,7	2,5
	Круїзер 350 FS + «5 element»	14,2	3,5	5,8	2,7
МПП Відзнака	Контроль	13,0	3,6	4,4	1,9
	Грінфорт Стар	13,2	3,5	2,4	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,7	3,6	3,4	2,0
	Круїзер 350 FS	13,2	3,5	4,2	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,3	3,6	2,6	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	13,4	3,8	3,6	2,0
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,7	3,9	4,1	1,9
НІР ₀₅		2,1	0,2	0,9	0,1

Протруювання насіння не мало впливу на довжину колеоптиле, так при значеннях у контролі 3,3–4,0 см, у оброблених варіантах вони становили 3,5–4,0 см. Більшу довжину колеоптиле (3,6–4,0 см) отримано при обробці насіння протруйником Юнта Квадро 373,4 FS в комплексі із «5 element».

Відмічено, що обробка насіння досліджуваними препаратами мала негативний вплив на кількість первинних корінців у проростків пшениці м'якої озимої. У сорту МПП Фортуна у варіантах із протруюванням кількість становила 3,2–5,1 шт, а в контролі 5,8 шт. У рослин сорту МПП Валенсія ці показники відповідно були на рівні 3,9–6,4 та 6,2 см, сорту МПП Аеліта – 3,7–6,6 і 6,8 см, сорту МПП Відзнака – 2,4–4,2 та 4,4 см. Більшу кількість первинних корінців отримано у варіантах із обробкою насіння протруйником Круїзер 350 FS і його комбінацією із мікродобривом.

Встановлено, що після обробки насіння зростала маса рослин. Так, при масі 10 рослин в контролі на рівні 1,90–2,41 г, у варіантах із протруюванням насіння вона становила 1,88–2,66 г. Більшу масу отримано при обробці насіння протруйниками в комплексі із мікродобривом.

В умовах 2024/25 р. висота рослин в контролях становила 12,2–12,7 см, у варіантах із обробкою насіння – 12,2–13,3 см (табл. 3.7). Вищі рослини (12,8–13,3 см) відмічено у варіанті обробки препаратом Круїзер 350 FS у поднанні із мікродобривом «5 element».

Довжина колеоптиле не залежала від впливу протруйників, так при показниках в контролі на рівні 3,7–4,1 см, у оброблених варіантах вони становили 3,6–4,2 см. Більшу довжину колеоптиле отримано при обробці насіння протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS і Круїзер 350 FS в комплексі із мікродобривом «5 element». Обробка насіння досліджуваними препаратами знижувала кількість первинних корінців у проростків. У сорту МПП Фортуна у варіантах із протруюванням кількість становила 2,8–4,7 шт, а в контролі 5,1 шт. У рослин сорту МПП Валенсія ці показники відповідно були на рівні 3,1–5,3 та 5,3 см, сорту МПП Аеліта – 3,4–5,8 і 6,3 см, сорту МПП Відзнака – 3,7–6,5 та 6,5 см. Більшу кількість первинних корінців отримано у варіантах із обробкою насіння протруйником Круїзер 350 FS.

Таблиця 3.7

Біометричні показники рослин сортів пшениці м'якої озимої після протруювання їх насіння, 2024 р.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колеоптиле, см	Кількість первинних корінців, шт.	Маса 10 рослин, г
МІП Фортуна	Контроль	12,2	3,7	5,1	2,0
	Грінфорт Стар	12,3	3,6	2,8	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,2	3,7	3,5	2,0
	Круїзер 350 FS	12,5	3,6	4,7	2,1
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,5	3,7	3,0	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,6	3,9	3,9	2,1
	Круїзер 350 FS + «5 element»	12,8	3,9	4,7	2,0
МІП Валенсія	Контроль	12,7	4,1	5,3	2,2
	Грінфорт Стар	12,6	4,0	3,1	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,2	3,9	3,8	2,3
	Круїзер 350 FS	12,7	4,1	5,3	2,3
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,1	4,1	3,2	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,8	4,2	3,8	2,4
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,3	4,1	5,0	2,4
МІП Аеліта	Контроль	12,7	4,0	6,3	2,2
	Грінфорт Стар	12,6	3,9	3,4	2,5
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,2	4,0	4,0	2,3
	Круїзер 350 FS	12,7	3,9	5,8	2,3
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,1	4,0	3,7	2,5
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,8	4,1	4,4	2,5
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,3	4,2	5,6	2,6
МІП Відзнака	Контроль	12,5	3,8	6,5	2,0
	Грінфорт Стар	12,7	3,8	3,7	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,2	3,7	4,4	2,0
	Круїзер 350 FS	12,7	3,7	6,5	2,1
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,8	3,9	3,9	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,9	4,0	4,4	2,1
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,2	3,9	5,9	2,2
НІР ₀₅		0,2	2,1	0,9	0,1

Відмічено, що після обробки насіння маса рослин була на рівні із варіантами без обробки. Так, при масі 10 рослин в контролі на рівні 2,0–2,2 г, у варіантах із протруюванням насіння вона становила 2,0–2,6 г. Більшу масу отримано при обробці насіння протруйниками в комплексі із мікродобрином.

В середньому за роки досліджень обробка насіння протруйниками мала різний вплив на довжину колеоптиле проростків пшениці м'якої озимої. У контрольних варіантах довжина колеоптиле становила 5,8 см в сорту МПП Фортуна, 5,2 см – МПП Валенсія, 6,4 см – МПП Аеліта і 5,5 см – МПП Відзнака (табл. 3.8).

Відмічено, що препарати фунгіцидної та інсекто-фунгіцидної дії переважно спричиняли вкорочення колеоптиле, а протруйник Круїзер 350 – подовження. Комплексна обробка насіння протруйниками і мікродобрином сприяла більшій довжині колеоптиле порівняно із застосуванням лише препаратів захисту від хвороб та шкідників.

Протруювання насіння досліджуваними препаратами не мало негативного впливу на кількість первинних корінців у проростків пшениці озимої, а у деяких варіантах спостерігали тенденцію до їх збільшення. Більше первинних корінців (3,8–4,1 шт. залежно від сорту і варіанту) утворювалось у проростків при обробці насіння протруйниками і мікродобрином, за показників у контролях 3,7–4,1 шт.

Аналізуючи вплив протруйників на висоту рослин і їх масу можна відмітити, що на сортах МПП Фортуна, МПП Аеліта і МПП Валенсія вищі дані показники (12,5–13,2 см та 2,18–2,46 г відповідно) отримано у варіантах Круїзер та Юнта Квадро у поєднанні із мікродобрином «5 element». Сорт МПП Відзнака мав вищі показники маси рослин (2,15 г) за обробки препаратом Грінфорт Стар + «5 element» при висоті рослин – 12,7 см, а висоту (12,8–13,1 см) при масі рослин 2,0–2,05 г за обробки протруйниками Круїзер та Юнта Квадро у комбінації із «5 element». Отже, обробка протруйниками і мікродобрином «5 element» має позитивний вплив на показники посівних якостей насіння та на біологічні показники рослин пшениці озимої. Вищі досліджувані показники насіння відмічено у варіантах із обробкою протруйниками у комплексі з мікродобрином.

Таблиця 3.8

Біометричні показники рослин сортів пшениці м'якої озимої після протруювання їх насіння, середнє за 2022–2024 рр.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колеоптиле, см	Кількість первинних корінців, шт.	Маса 10 рослин, г
МПП Фортуна	Контроль	12,1	5,8	3,8	2,1
	Грінфорт Стар	12,2	3,2	3,7	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,1	3,8	3,8	2,1
	Круїзер 350 FS	12,4	5,4	3,7	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,4	3,4	3,8	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,5	4,2	4,0	2,3
	Круїзер 350 FS + «5 element»	12,7	5,2	4,0	2,2
МПП Валенсія	Контроль	12,6	5,2	4,1	2,1
	Грінфорт Стар	12,5	3,0	3,9	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,1	3,8	3,9	2,2
	Круїзер 350 FS	12,6	5,2	4,0	2,3
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,0	3,2	4,0	2,4
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,7	3,8	4,1	2,4
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,2	4,9	4,1	2,5
МПП Аеліта	Контроль	12,6	6,4	3,8	2,0
	Грінфорт Стар	12,5	3,5	3,7	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,1	4,2	3,7	2,0
	Круїзер 350 FS	12,6	6,2	3,7	2,1
	Грінфорт Стар + «5 element»	13,0	3,8	3,8	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,7	4,3	4,0	2,2
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,2	5,7	3,9	2,3
МПП Відзнака	Контроль	12,4	5,5	3,7	1,9
	Грінфорт Стар	12,6	3,0	3,6	2,1
	Юнта Квадро 373,4 FS	12,1	3,7	3,6	1,9
	Круїзер 350 FS	12,6	5,2	3,5	2,1
	Грінфорт Стар + «5 element»	12,7	3,2	3,7	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,8	4,0	3,9	2,1
	Круїзер 350 FS + «5 element»	13,1	5,0	3,8	2,0
НІР ₀₅		0,2	2,1	0,9	0,1

У результаті фітосанітарних обстежень відмічено, що протруювання насіння забезпечувало зниження ураженості рослин листовими хворобами. Так, за роки досліджень, у фазі появи прапорцевого листка ураженість рослин досліджуваних сортів борошнистою россою становила 3–5 %, септоріозом листя – 0–5 % (табл. 3.9). Технічна ефективність варіантів із протруйниками у сорту МП Валенсія проти борошнистої роси була на рівні 67–100 %, септоріозу – 40 %, у сорту МП Відзнака ці показники становили відповідно 40–80 %, у сорту МП Аеліта – 33–37 %, сорту МП Фортуна – 40–80 і 33–67 %.

Таблиця 3.9

Технічна ефективність (%) застосування протруйників на сортах пшениці м'якої озимої (етап прапорцевого листа), середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	борошнеста роса	септоріоз листя	борошнеста роса	септоріоз листя	борошнеста роса	септоріоз листя	борошнеста роса	септоріоз листя
Контроль	3	5	5	0	3	0	5	3
Грінфорт Стар	100	40	40	–	33	–	40	33
Грінфорт Стар + «5 element»	67	40	40	–	33	–	40	33
Юнта Квадро 373,4 FS	67	40	80	–	67	–	80	67
Юнта Квадро 373,4 FS+«5 element»	67	40	60	–	67	–	80	67
Круїзер 350 FS	67	40	40	–	33	–	40	33
Круїзер 350 FS + «5 element»	67	40	40	–	33	–	40	33

Примітка: в контролі вказано інтенсивність ураження хворобами.

У фазі колосіння пшениці озимої ураженість рослин у контрольних варіантах борошнистою россою становила 5 %, септоріозом – 5–10 %, піренофорозом – 5–8 %. Протруйники мали технічну ефективність проти даних хвороб на рівні 0–60 %, 0–70 % і 38–40 % відповідно. Кращий захист відмічено у протруйників Грінфорт Стар і Юнта Квадро.

При вивченні впливу протруювання насіння на структурні показники рослин в 2024 та 2025 рр. відмічено, що у варіантах із обробкою насіння збільшувалась

довжина колоса, кількість зерен і маса зерна з колоса. Так, при довжині колоса у контрольних варіантах на рівні 8,3–8,8 см, у варіантах із протруйниками ці значення становили 8,5–9,7 см (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Вплив протруювання насіння на структурні показники рослин сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2024, 2025 рр.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г
МІП Фортуна	Контроль	105,0	8,8	49,0	2,4
	Грінфорт Стар	105,0	9,4	62,0	2,8
	Грінфорт Стар + «5 element»	106,0	9,2	61,0	2,8
	Юнта Квадро 373,4 FS	109,0	9,2	57,0	2,6
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	103,0	9,4	60,0	2,7
	Круїзер 350 FS	102,0	9,3	58,0	3,0
	Круїзер 350 FS + «5 element»	103,0	9,7	60,0	3,1
МІП Валенсія	Контроль	89,0	8,3	42,0	2,1
	Грінфорт Стар	89,0	8,5	45,0	2,3
	Грінфорт Стар + «5 element»	88,0	9,0	47,0	2,4
	Юнта Квадро 373,4 FS	89,0	8,7	50,0	2,4
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	87,0	8,9	51,0	2,4
	Круїзер 350 FS	86,0	8,9	43,0	2,2
	Круїзер 350 FS + «5 element»	87,0	9,0	47,0	2,4
МІП Аеліта	Контроль	106,0	8,4	44,0	2,2
	Грінфорт Стар	103,0	8,6	45,0	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	107,0	8,8	49,0	2,2
	Юнта Квадро 373,4 FS	105,0	8,6	48,0	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	101,0	8,7	48,0	2,4
	Круїзер 350 FS	100,0	8,9	51,0	2,3
	Круїзер 350 FS + «5 element»	104,0	9,1	53,0	2,5
МІП Відзнака	Контроль	100,0	8,8	39,0	1,9
	Грінфорт Стар	102,0	8,7	43,0	2,2
	Грінфорт Стар + «5 element»	99,0	9,0	45,0	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS	100,0	9,1	47,0	2,3
	Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	97,0	9,2	49,0	2,5
	Круїзер 350 FS	97,0	8,9	46,0	2,3
	Круїзер 350 FS + «5 element»	96,0	9,1	47,0	2,3
НІР ₀₅		2,0	0,3	3,0	0,2

За показників кількості зерен в головному колосі 39–49 шт., у варіантах із обробкою насіння вони зростали на 3–13 шт. Маса зерна з головного колоса у варіантах із протруєнням становила 2,15–3,02 г, а в контролях – 1,92–2,39 г.

Висота рослин пшениці озимої не залежала від протруювання насіння і варіювала в межах похибки.

3.3 Визначення урожайності та посівних якостей вирощеного насіння пшениці озимої залежно від протруювання та мікродобрива

Однією з фундаментальних практик у технології вирощування пшениці озимої є протруювання насіння, яке є критично важливим початковим етапом, що забезпечує захист від ранніх загроз та сприяє активному росту рослин, зрештою сприяючи підвищенню врожайності та загальному стану посівів.

Обробка насінневого матеріалу протруйниками і мікродобривом мала позитивний вплив на рівень урожайності пшениці м'якої озимої.

В 2023 р. залежно від варіантів обробки приріст урожайності, порівняно із контролем, у сорту МП Валенсія становив 0,18–0,36 т/га, сорту МП Відзнака – 0,34–0,53 т/га, сорту МП Аеліта – 0,44–0,72 т/га, сорту МП Фортуна – 0,41–0,75 т/га (табл. 3.11).

У 2024 р. приріст урожайності від обробки протруйниками та їх комплексом із мікродобривом становив залежно від сорту і варіанту 0,12–0,49 т/га, за показників урожаю в контролях 6,16–7,28 т/га (табл. 3.12).

У сортів МП Аеліта і МП Валенсія більший приріст урожайності (0,40–0,49 т/га) отримано в варіанті із протруйником Юнта Квадро 373,4 FS в комплексі із препаратом «5 element», сортів МП Відзнака і МП Фортуна (0,27–0,35 т/га) – Круїзер 350 FS плюс «5 element».

Інвестиції в ефективне протруювання насіння є проактивним заходом, що закладає міцну основу для всього циклу вирощування пшениці озимої, вирішуючи потенційні проблеми на самому ранньому етапі їх виникнення [215].

Таблиця 3.11

Вплив протруйників та мікродобрива на урожайність сортів пшениці м'якої озимої,
2023 р.

Варіант	Назва сорту							
	МПП Валенсія		МПП Відзнака		МПП Аеліта		МПП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	4,38	–	5,44	–	4,56	–	4,52	–
Грінфорт Стар	4,56	0,18	5,92	0,48	5,17	0,61	4,94	0,42
Грінфорт Стар +«5 element»	4,72	0,34	5,91	0,47	5,28	0,72	5,17	0,65
Юнта Квадро 373,4 FS	4,64	0,27	5,96	0,52	5,16	0,60	5,08	0,56
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	4,74	0,36	5,97	0,53	5,26	0,70	5,27	0,75
Круїзер 350 FS	4,57	0,20	5,78	0,34	5,00	0,44	4,93	0,41
Круїзер 350 FS +«5 element»	4,68	0,31	5,86	0,42	5,21	0,65	5,16	0,64
НІР ₀₅	0,18	–	0,20	–	0,21	–	0,20	–
	0,53							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Таблиця 3.12

Вплив протруйників та мікродобрива на урожайність сортів пшениці м'якої озимої,
2024 р.

Варіант	Назва сорту							
	МПП Валенсія		МПП Відзнака		МПП Аеліта		МПП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	6,69	–	6,93	–	6,16	–	7,28	–
Грінфорт Стар	6,85	0,16	7,06	0,14	6,37	0,21	7,47	0,19
Грінфорт Стар+«5 element»	6,97	0,29	7,05	0,12	6,52	0,36	7,58	0,30
Юнта Квадро 373,4 FS	6,93	0,24	7,09	0,16	6,33	0,16	7,51	0,23

Продовження таблиці 3.12

Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	7,08	0,40	7,13	0,20	6,65	0,49	7,56	0,28
Круїзер 350 FS	6,95	0,26	7,18	0,25	6,53	0,36	7,52	0,25
Круїзер 350 FS + «5 element»	7,05	0,36	7,20	0,27	6,55	0,39	7,63	0,35
НІР ₀₅	0,18	–	0,20	–	0,21	–	0,20	–
	0,43							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Обробка насінневого матеріалу в умовах 2024/25 р. сприяла приросту урожайності сорту МІП Валенсія на рівні 0,08–0,19 т/га, сорту МІП Відзнака – 0,14–0,24 т/га, сорту МІП Аеліта – 0,02–0,24 т/га, сорту МІП Фортуна – 0,12–0,25 т/га (табл. 3.13). У контрольних варіантах їх урожайність відповідно становила 6,41; 6,15; 6,73 і 6,79 т/га. Більший рівень урожайності (6,39–7,04 т/га) отримано у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element».

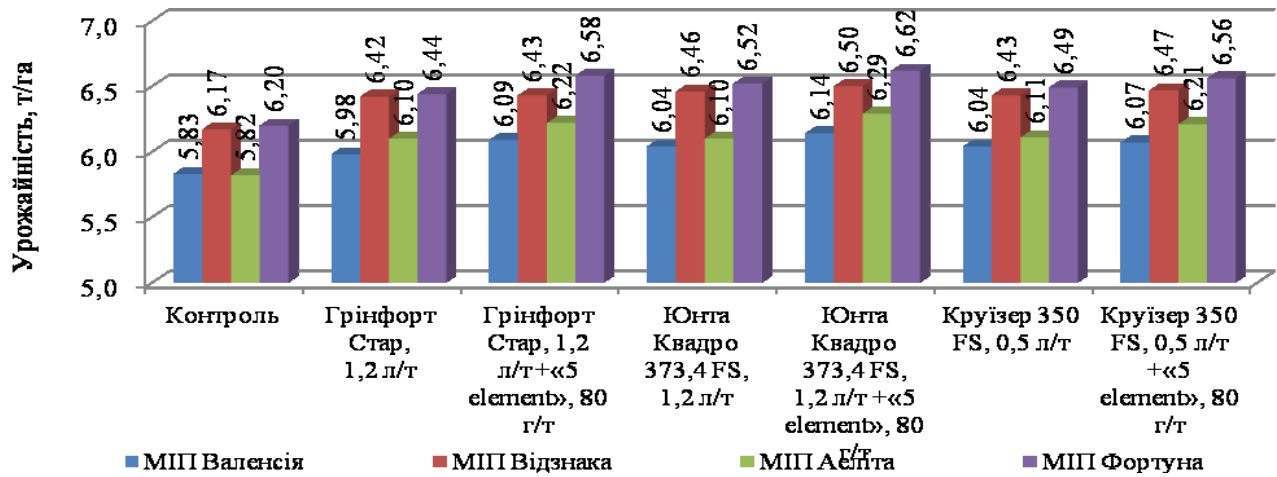
Таблиця 3.13

Вплив протруйників та мікродобрива на урожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

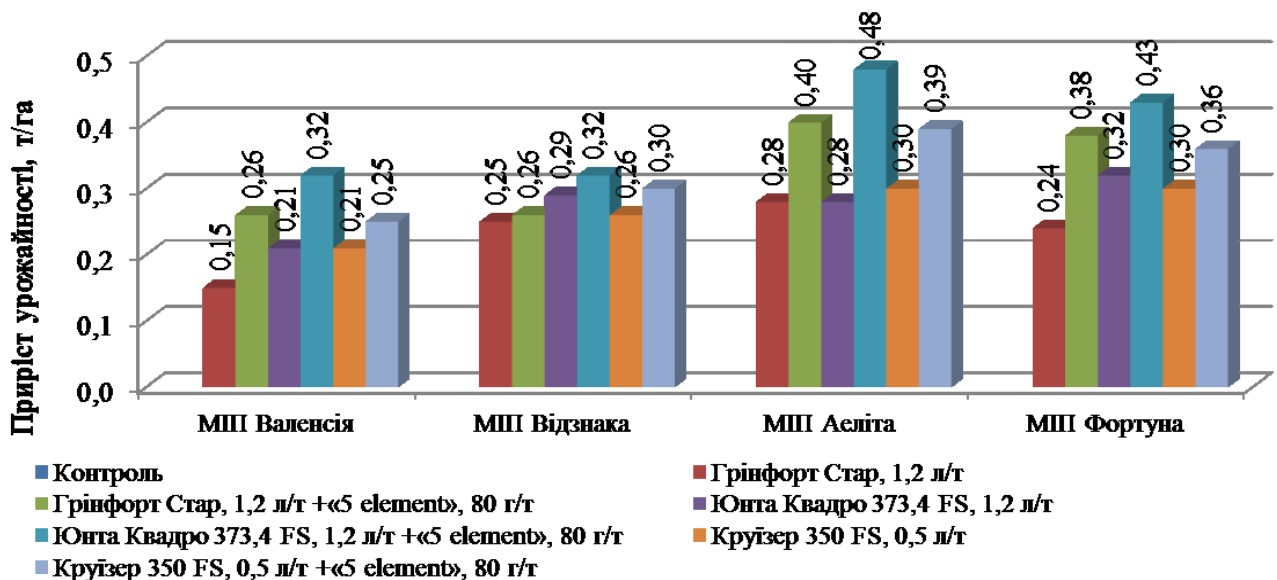
Варіант	Назва сорту							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	6,41	–	6,15	–	6,73	–	6,79	–
Грінфорт Стар	6,52	0,11	6,29	0,14	6,75	0,02	6,91	0,12
Грінфорт Стар + «5 element»	6,57	0,16	6,34	0,19	6,86	0,13	6,98	0,19
Юнта Квадро 373,4 FS	6,54	0,13	6,33	0,18	6,81	0,08	6,97	0,18
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	6,60	0,19	6,39	0,24	6,97	0,24	7,04	0,25
Круїзер 350 FS	6,49	0,08	6,31	0,16	6,79	0,06	6,92	0,13
Круїзер 350 FS + «5 element»	6,58	0,17	6,37	0,22	6,88	0,15	6,99	0,20
НІР ₀₅	0,18	–	0,20	–	0,21	–	0,20	–
	0,30							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Отже за роки досліджень встановлено, що обробка насіннєвого матеріалу протруйниками і мікродобривом забезпечувала підвищення рівня урожайності пшениці озимої. Залежно від варіантів обробки приріст урожайності, порівняно із контролем, у сорту МП Валенсія становив 0,15–0,32 т/га, сорту МП Відзнака – 0,25–0,32 т/га, сорту МП Аеліта – 0,28–0,48 т/га, сорту МП Фортуна – 0,24–0,43 т/га (рис. 3.1).



а)



б)

НІР₀₅ 0,18 0,20 0,21 0,20

Рисунок 3.1 – Вплив протруйників та мікродобрива на урожайність зерна (а, б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр

Більший приріст урожайності зерна (0,32–0,48 т/га) сортів пшениці озимої отримано при обробці насіння протруйником інсекто-фунгіцидної дії Юнта Квадро у комбінації із мікродобривом. Найбільшу урожайність (6,62 т/га) отримано в даному варіанті у сорту МПФ Фортуна.

Отже, обробка протруйниками і мікродобривом «5 element» має позитивний вплив на показники урожайності зерна сортів пшениці озимої. Більшу урожайність відмічено у варіантах із обробкою протруйниками у комплексі з мікродобривом.

Дисперсійним аналізом встановлено, що в умовах 2023 р. найбільший вплив (61,6 %) на урожайність мав фактор «Сорт», частка варіанта обробки становила 31,4 %, взаємодії «Варіант*Сорт» – 2,4 % (рис. 3.2). У 2024 р. значення цих факторів становили 57,4; 24,6 та 9,7 %, а в 2025 р. – 67,4; 26,9 і 1,1 % відповідно.

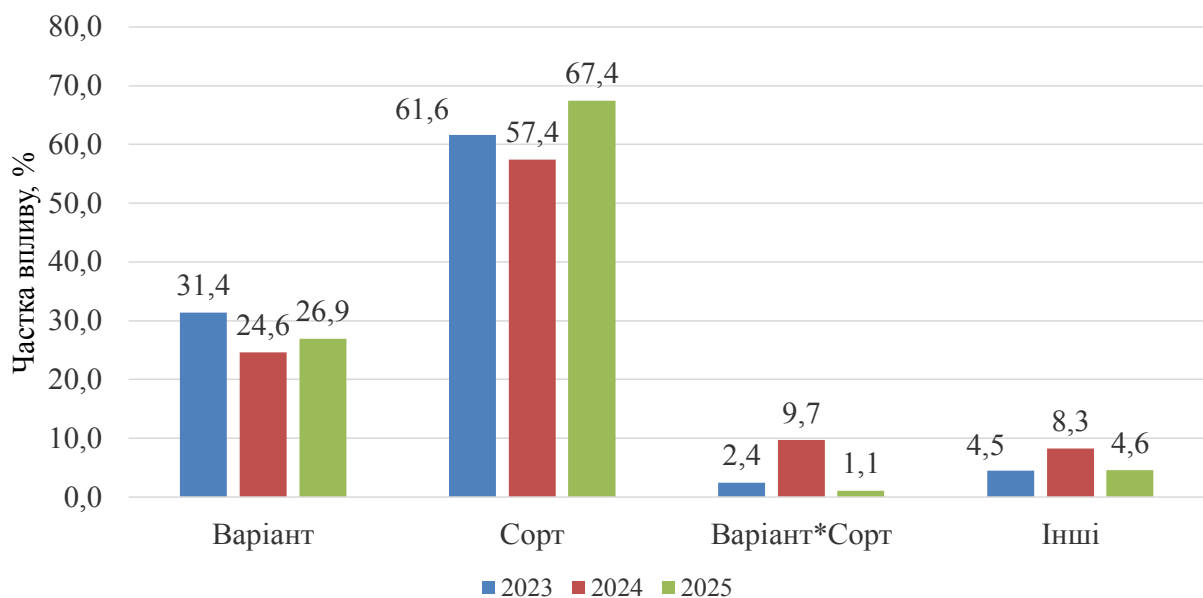


Рисунок 3.2 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням протруйників, 2023–2025 рр.

По всіх досліджуваних сортах відмічено, що протруйники мали значний вплив на показники хлібопекарських якостей зерна.

У середньому за роки досліджень найбільший вплив на рівень урожайності мали умови року вирощування, їх частка впливу становила 40,3 % (рис. 3.3). Досить великий вплив на урожайність мали фактор сорту (30,1 %) та варіанти

протруювання (18,5 %). Частки впливу поєднання згаданих вище факторів були незначними і знаходились в межах 0,7–7,1 %.

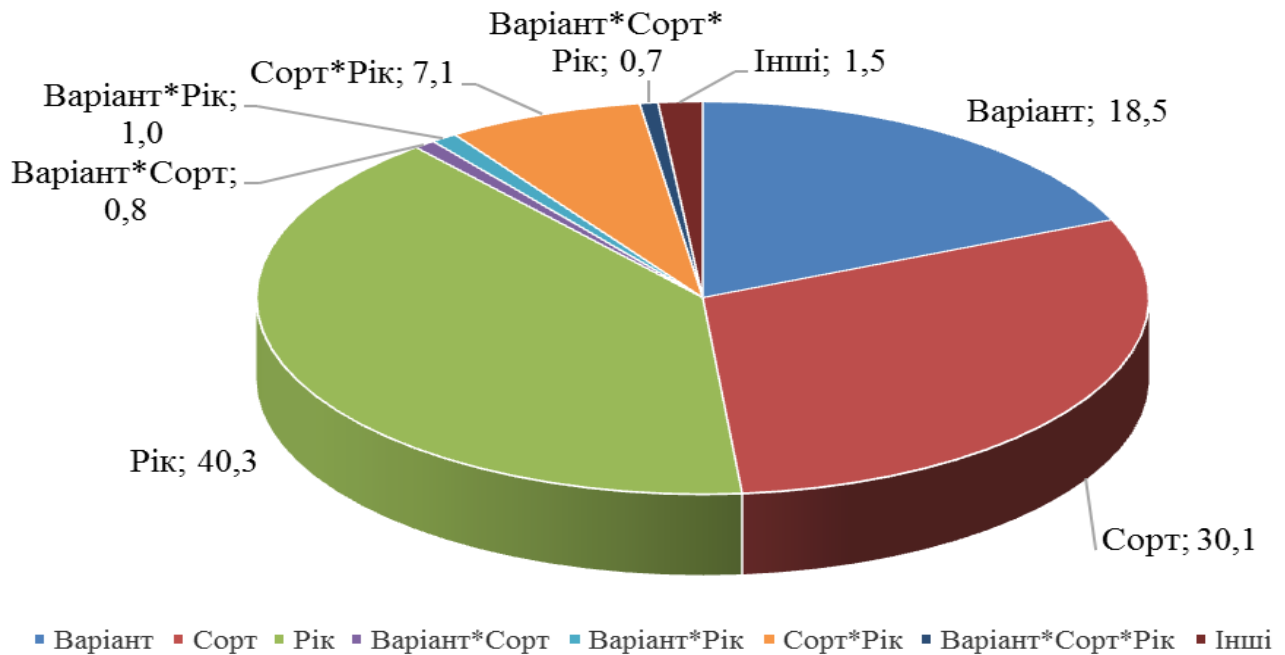


Рисунок 3.3 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням протруйників, 2023–2025 рр.

У зерні сорту МП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 11,7 %, у варіантах із протруюванням – 11,7–12,7 %, вміст сирої клейковини – 22,6 і 22,2–24,9 % відповідно (Дод. В, табл. В. 1). У сорту МП Відзнака вміст білка в контролі був 11,3 % і клейковини 21,6 %, у варіантах з протруєнням – 11,0–12,2 % та 20,9–23,1 %. У сорту МП Аеліта вміст білка в контрольних варіантах становив 11,5 %, а у варіантах із протруєнням – 11,0–12,3 %, вміст клейковини – 22,0 % та 21,1–23,1 % відповідно. Сорт МП Фортуна мав відповідні показники – 11,0 % та 11,0–11,7 % і 21,0 та 20,5–22,2 %.

Найвищий вміст білка у сорту МП Валенсія (12,7 %) зафіксовано при обробці Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т, сорту МП Відзнака (12,2 %) – також у варіанті Грінфорт Стар, сорту МП Аеліта (12,3 %) – при обробці протруйником Юнта Квадро 373,4 FS, ТН, 1,2 л/т. У сорту МП Фортуна вміст білка коливався в межах

11,0–11,7 %, найвищий показник (11,7 %) отримано у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS, ТН, 1,2 л/т.

Показник седиментації по варіантах обробки був на рівні 39–57 мл. У сорту МП Валенсія найвищий показник (65 мл) отримано у контролі, але серед варіантів із обробкою насіння найкращий був Юнта Квадро 373,4 FS, ТН, 1,2 л/т (56 мл). Максимальний показник седиментації у сортів МП Відзнака (55 мл) і МП Аеліта (57 мл) визначено у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», сорту – МП Фортуна (49 мл) – у варіантах Круїзер 350 FS та Круїзер 350 FS + «5 element».

Вміст сирі клейковини у сортів МП Валенсія та МП Відзнака був найвищий (24,9 та 23,1 % відповідно) у варіанті Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т, а в зерна сортів МП Аеліта і МП Фортуна – у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS, ТН, 1,2 л/т, та становив 23,9 % і 22,2 % відповідно. Отже протруйник Грінфорт Стар показав найкращі результати за вмістом білка та сирі клейковини для сортів МП Валенсія та МП Відзнака, а Юнта Квадро 373,4 FS – для сортів МП Аеліта та МП Фортуна, а також формував високі показники седиментації. Додавання мікродобрива «5 element» до препаратів не завжди покращувало показники якості зерна, але для деяких сортів (наприклад, МП Відзнака та МП Аеліта) підвищувало показник седиментації і вміст клейковини.

У зерні пшениці озимої сорту МП Валенсія урожаю 2024 р. найвищий вміст білка (13,4 %) зафіксовано при обробці насіння протруйником Грінфорт Стар, сорту МП Відзнака (11,5 %) – у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», сорту МП Аеліта (11,6 %) – при обробці Круїзер 350 FS (0,5 л/т) та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», сорту МП Фортуна (12,0 %) – Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» (Дод. В, табл. В. 2).

У сорту МП Валенсія найвищий показник седиментації (43 мл) отримано у варіанті Грінфорт Стар (1,2 л/т), сорту МП Відзнака (31 мл) – у варіантах Грінфорт Стар та Грінфорт Стар у комплексі із «5 element», сорту МП Аеліта (43 мл) – Круїзер 350 FS (0,5 л/т), сорту МП Фортуна (41 мл) – Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т). Вміст сирі клейковини сорту МП Валенсія був більшим у варіанті Грінфорт

Стар, сорту МПП Відзнака – Круїзер 350 FS + «5 element», МПП Аеліта – Круїзер 350 FS, МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element».

Отже для сорту МПП Валенсія найкращі показники якості зерна (вміст білка, показник седиментації та вміст сирої клейковини) забезпечував варіант Грінфорт Стар (1,2 л/т), сорту МПП Відзнака – Грінфорт Стар (за показником седиментації) та Круїзер 350 FS + «5 element» (за вмістом білка і клейковини). Для сорту МПП Аеліта кращі показники седиментації і вмісту клейковини демонстрував Круїзер 350 FS (0,5 л/т), вміст білка – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element». Для сорту МПП Фортуна оптимальними були варіанти Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», які забезпечували максимальні показники якості зерна. Додавання мікродобрива «5 element» до препаратів у деяких випадках покращувало показники якості зерна, особливо у сортів МПП Відзнака та МПП Фортуна.

В умовах 2025 р. найвищий вміст білка (13,1 %) сорту МПП Валенсія зафіксовано при обробці насіння протруйником Грінфорт Стар, МПП Відзнака–Грінфорт Стар (11,6 %) та Круїзер 350 FS + «5 element» (11,5 %), сортів МПП Аеліта та МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS (11,9 %) (Дод. В, табл. В 3).

У сорту МПП Валенсія найвищий показник седиментації (51 мл) отримано у контролі, але серед варіантів із обробкою насіння кращим був Юнта Квадро 373,4 FS (48 мл). Максимальний показник седиментації сорту МПП Відзнака (42 мл) отримано у варіантах Грінфорт Стар та Юнта Квадро 373,4 FS, сорту МПП Аеліта – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» (48 мл), сорту МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS (44 мл). Найвищий вміст сирої клейковини сорту МПП Валенсія (27,5 %) отримано у варіанті Грінфорт Стар, МПП Відзнака (24,6 %) – Грінфорт Стар та Круїзер 350 FS + «5 element», МПП Аеліта (25,5 %) і МПП Фортуна (24,7 %) – Юнта Квадро 373,4 FS.

Отже в умовах 2025 р. для сорту МПП Валенсія найоптимальнішим варіантом обробки насіння був Грінфорт Стар (1,2 л/т), який забезпечував максимальний вміст білка і сирої клейковини. Для сорту МПП Відзнака кращими були варіанти Грінфорт Стар (1,2 л/т) та Круїзер 350 FS + «5 element», сорту МПП Аеліта – Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», сорту МПП Фортуна –

Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т). Додавання до протруйників мікродобрива «5 element» у деяких випадках покращувало показники якості зерна, але не завжди давало максимальні значення.

У середньому за роки вивчення по всіх досліджуваних сортах відмічено, що протруйники мали значний позитивний вплив на показники хлібопекарських якостей зерна. У зерні сорту МП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 12,1 %, у варіантах із протруюванням – 12,5–13,1 %, вміст сирі клейковини – 25,3 і 25,9–27,5 % відповідно (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Вплив протруйників на якість зерна сортів пшениці м'якої озимої,
середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Назва сорту											
	МП Валенсія			МП Відзнака			МП Аеліта			МП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	51	25,3	10,9	37	21,8	10,9	45	23,9	10,9	37	23,0
Грінфорт Стар	13,1	49	27,5	11,6	40	24,6	11,5	45	24,8	11,5	41	23,9
Грінфорт Стар + «5 element»	12,5	46	25,9	11,3	42	23,8	11,3	43	24,4	11,4	41	23,8
Юнта Квадро 373,4 FS	12,7	48	26,6	11,4	42	24,3	11,9	42	25,5	11,9	44	24,7
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	12,5	45	26,1	11,5	38	24,3	11,3	48	23,9	11,6	39	24,2
Круїзер 350 FS	12,5	47	26,1	11,1	36	23,7	11,4	46	25,1	11,4	43	23,9
Круїзер 350 FS + «5 element»	12,5	46	25,9	11,5	41	24,6	11,2	47	24,3	11,5	41	24,0

У сорту МПП Відзнака вміст білка в контролі був 10,9 % і клейковини 21,8 %, у протруєних варіантах – 11,1–11,6 % та 23,7–24,6 %. У сортів МПП Фортуна і МПП Аеліта вміст білка в необроблених варіантах становив 10,9 %, а у протруєних – 11,3–11,9 %, вміст клейковини – 23,0–23,9 % та 23,8–25,5 % відповідно.

У сортів МПП Валенсія і МПП Відзнака кращі показники якості зерна отримано у варіанті із протруйником Грінфорт Стар, а у сортів МПП Аеліта і МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS.

Показник седиментації по варіантах обробки майже не відрізнявся і був на рівні 36–51 мл. Більший показник седиментації відмічено у сорту МПП Валенсія, в контролі він становив 51 мл, у варіантах із протруйниками – 45–49 мл.

Посівні якості вирощеного насіння. При вивченні впливу обробки насіння протруйниками та мікродобривом відмічено підвищення посівних якостей вирощеного насіння. Протруйники та їх комбінація із мікродобривом сприяли виходу кондиційного насіння на рівні 84,8–87,3 % у сорту МПП Валенсія, 80,3–86,1 % – сорту МПП Відзнака, 85,3–89,0 % – сорту МПП Аеліта, 77,7–78,7 % – сорту МПП Фортуна (табл. 3.15). У контрольних варіантах вихід насіння відповідно становив 86,2; 80,4; 85,0 та 77,6 %.

За показників маси 1000 кондиційних насінин в контролях на рівні 42,6–49,6 г, у варіантах із протруюванням вони становили 41,3–49,8 г. Більший вихід насіння відмічено при обробці насіння протруйниками разом із мікродобривом, особливо у варіанті Грінфорт Стар + «5 element», де залежно від сорту він становив 78,7–89,0 %.

В урожаю 2024 р. у сорту МПП Валенсія найвища маса 1000 зерен була у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS (41,4 г), максимальний вихід насіння (79,3 %) – у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», маса 1000 насінин (47,7 г) – у варіанті Грінфорт Стар (табл. 3.16).

У сорту МПП Відзнака маса 1000 зерен була вища у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS (40,5 г), а вихід насіння (87,4 %) та маса 1000 насінин (43,7 г) – Круїзер 350 FS + «5 element».

Таблиця 3.15

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	37,2	86,2	42,6
Грінфорт Стар	39,1	86,7	41,3
Юнта Квадро 373,4 FS	40,1	84,8	42,9
Круїзер 350 FS	37,9	86,1	41,9
Грінфорт Стар + «5 element»	37,9	87,3	41,9
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	37,6	86,6	41,8
Круїзер 350 FS + «5 element»	37,1	86,8	41,4
МПП Відзнака			
Контроль	41,2	80,4	49,6
Грінфорт Стар	42,0	86,1	49,3
Юнта Квадро 373,4 FS	41,3	84,7	48,6
Круїзер 350 FS	42,0	82,1	49,4
Грінфорт Стар + «5 element»	42,4	81,7	48,4
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	41,4	80,3	49,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	41,6	84,9	49,1
МПП Аеліта			
Контроль	41,0	85,0	48,6
Грінфорт Стар	43,6	87,6	49,8
Юнта Квадро 373,4 FS	41,7	88,5	48,3
Круїзер 350 FS	42,1	85,3	49,1
Грінфорт Стар + «5 element»	42,9	89,0	49,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	43,2	86,7	49,2
Круїзер 350 FS + «5 element»	41,7	86,3	48,9
МПП Фортуна			
Контроль	39,5	77,6	46,8
Грінфорт Стар	40,2	78,2	47,4
Юнта Квадро 373,4 FS	41,0	78,5	47,2
Круїзер 350 FS	39,8	78,1	46,9
Грінфорт Стар + «5 element»	39,8	78,7	47,0
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	39,4	78,2	46,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	39,1	78,7	46,6
НІР ₀₅	1,5	4,0	1,4

Таблиця 3.16

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	39,9	78,2	47,1
Грінфорт Стар	40,6	78,8	47,7
Юнта Квадро 373,4 FS	41,4	79,1	47,5
Круїзер 350 FS	40,2	78,7	47,2
Грінфорт Стар + «5 element»	40,2	78,3	47,3
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	39,8	78,8	46,8
Круїзер 350 FS + «5 element»	39,5	79,3	46,9
МПП Відзнака			
Контроль	37,6	86,8	42,9
Грінфорт Стар	39,5	87,3	41,6
Юнта Квадро 373,4 FS	40,5	85,4	43,2
Круїзер 350 FS	38,3	86,7	42,2
Грінфорт Стар + «5 element»	38,3	86,9	42,2
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	38,0	87,2	43,1
Круїзер 350 FS + «5 element»	37,5	87,4	43,7
МПП Аеліта			
Контроль	41,6	81,0	49,9
Грінфорт Стар	42,4	86,7	49,6
Юнта Квадро 373,4 FS	40,7	85,3	48,9
Круїзер 350 FS	40,4	82,7	48,7
Грінфорт Стар + «5 element»	42,8	82,3	48,7
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	40,8	80,9	49,8
Круїзер 350 FS + «5 element»	41,0	85,5	48,4
МПП Фортуна			
Контроль	41,4	85,6	48,9
Грінфорт Стар	44,0	88,2	50,1
Юнта Квадро 373,4 FS	42,1	89,1	48,6
Круїзер 350 FS	42,5	85,9	49,4
Грінфорт Стар + «5 element»	43,3	89,6	49,8
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	43,6	87,3	49,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	42,1	86,9	49,2
НІР ₀₅	1,5	4,0	1,4

Сорт МП Аеліта мав найвищу масу 1000 зерен (42,8 г) у варіанті Грінфорт Стар у комплексі із «5 element», вихід насіння (86,7 %) – Грінфорт Стар, масу 1000 насінин – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» (49,8 г) та Грінфорт Стар (49,6 г).

У сорту МП Фортуна більші масу 1000 зерен (44,0 г) та масу 1000 насінин (50,1 г) досліджено у варіанті Грінфорт Стар, вихід насіння – у варіанті Грінфорт Стар + «5 element» (89,6 %).

Для сортів МП Валенсія і МП Відзнака найкращі значення маси 1000 зерен забезпечувала обробка насіння протруйником Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т), а вихід насіння і масу 1000 насінин – Круїзер 350 FS і «5 element». Для сортів МП Аеліта і МП Фортуна – Грінфорт Стар + «5 element» та Грінфорт Стар відповідно.

В урожаю 2025 р. у сорту МП Валенсія найвища маса 1000 зерен (40,1 г) і маса 1000 насінин (45,2 г) була у варіанті Грінфорт Стар + «5 element», максимальний вихід насіння (82,7–82,8 %) – у згаданому вище варіанті та при обробці насіння протруйником Круїзер 350 FS у комплексі із мікродобривом «5 element» (табл. 3.17).

У сорту МП Відзнака маса 1000 зерен була вища у варіанті Грінфорт Стар у комплексі із «5 element» (40,9 г), а вихід насіння (86,1 %) та маса 1000 насінин (46,0 г) – Круїзер 350 FS + «5 element». Сорт МП Аеліта мав найвищі масу 1000 зерен (42,3 г) і масу 1000 насінин (49,1 г) – у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», вихід насіння – Грінфорт Стар + «5 element» (88,8 %) та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» (88,3 %). У сорту МП Фортуна вищі показники маси 1000 зерен (41,7 г), маси 1000 насінин (48,9 г) та виходу насіння (83,8 %) визначено у варіанті Грінфорт Стар + «5 element».

Обробка насіння протруйниками і мікродобривом не мала істотного впливу на енергію проростання та лабораторну схожість вирощеного насіння. Так, при енергії проростання і лабораторній схожості 97–99 % в контролях, у варіантах із обробкою насіння вони становили 92,5–99 % та 94,5–99,0 % відповідно (табл. 3.18).

Найвищу активність кільчення насіння сорту МП Валенсія (94,5 %) отримано у варіанті Грінфорт Стар, енергію проростання і лабораторну схожість (99,0 %) – Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т та Грінфорт Стар + «5 element».

Таблиця 3.17

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Маса 1000 насінин, г	Вихід насіння, %
МПП Валенсія			
Контроль	38,2	43,9	81,2
Грінфорт Стар	39,5	44,5	82,0
Юнта Квадро 373,4 FS	40,1	45,2	82,7
Круїзер 350 FS	39,3	44,5	82,4
Грінфорт Стар + «5 element»	39,8	44,9	83,0
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	38,7	44,3	82,1
Круїзер 350 FS + «5 element»	39,3	44,6	82,8
МПП Відзнака			
Контроль	39,4	44,3	83,6
Грінфорт Стар	40,4	45,6	85,7
Юнта Квадро 373,4 FS	40,9	45,9	86,1
Круїзер 350 FS	40,2	45,8	84,4
Грінфорт Стар + «5 element»	40,5	46,0	85,3
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	39,7	45,8	84,8
Круїзер 350 FS + «5 element»	40,0	46,0	86,1
МПП Аеліта			
Контроль	41,3	47,2	85,3
Грінфорт Стар	42,0	48,7	87,9
Юнта Квадро 373,4 FS	42,2	48,9	88,8
Круїзер 350 FS	41,9	48,9	86,6
Грінфорт Стар + «5 element»	42,3	49,1	88,3
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	41,7	48,0	87,0
Круїзер 350 FS + «5 element»	42,0	48,6	87,6
МПП Фортуна			
Контроль	40,2	46,8	81,6
Грінфорт Стар	41,1	48,7	83,2
Юнта Квадро 373,4 FS	41,7	48,9	83,8
Круїзер 350 FS	41,3	48,4	82,0
Грінфорт Стар + «5 element»	41,6	48,5	83,6
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	41,5	48,0	82,8
Круїзер 350 FS + «5 element»	41,6	48,4	83,0
НІР ₀₅	1,5	2,0	1,4

Таблиця 3.18

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Валенсія			
Контроль	81,0	97,0	97,0
Грінфорт Стар	94,5	99,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	90,5	99,0	99,0
Юнта Квадро 373,4 FS	87,0	95,0	95,0
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	92,0	98,0	99,0
Круїзер 350 FS	94,0	97,0	97,0
Круїзер 350 FS + «5 element»	93,5	98,5	98,5
МІП Відзнака			
Контроль	79,5	98,5	98,5
Грінфорт Стар	87,5	99,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	87,5	94,0	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS	89,5	96,5	96,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	89,5	96,0	97,5
Круїзер 350 FS	90,5	94,5	96,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	93,0	95,5	96,5
МІП Аеліта			
Контроль	91,5	97,5	98,5
Грінфорт Стар	89,5	96,0	96,5
Грінфорт Стар + «5 element»	91,0	94,5	96,0
Юнта Квадро 373,4 FS	88,0	92,5	94,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	92,0	93,5	95,0
Круїзер 350 FS	89,5	97,5	99,0
Круїзер 350 FS + «5 element»	94,0	97,0	98,0
МІП Фортуна			
Контроль	78,0	99,0	99,0
Грінфорт Стар	77,5	99,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	88,0	98,5	99,0
Юнта Квадро 373,4 FS	89,0	98,0	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	86,5	99,0	99,0
Круїзер 350 FS	89,5	98,5	99,0
Круїзер 350 FS + «5 element»	90,5	98,5	98,5
НІР ₀₅	5,0	3,0	3,0

У сорту МПП Відзнака отримано за обробки – Круїзер 350 FS + «5 element» (93,0 %) та Грінфорт Стар (99,0 %) відповідно.

Для сорту МПП Аеліта усі показники були більшими у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», а у сорту МПП Фортуна – активність кільчення була вища у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», енергія проростання – Грінфорт Стар та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element», лабораторна схожість – Грінфорт Стар, Грінфорт Стар + «5 element» та Круїзер 350 FS.

У насіння урожаю 2024 р. сорт МПП Валенсія мав найвищу активність кільчення у варіантах Круїзер 350 FS + «5 element» (90,9 %) та Юнта Квадро 373,4 FS (89,4 %) (табл. 3.19). У більшості варіантів енергія проростання була стабільно висока (97,5–98,0 %), лабораторна схожість (98,5–99,0 %) також.

У насіння сорту МПП Відзнака найвищу активність кільчення відмічено при застосуванні протруйників Круїзер 350 FS та Грінфорт Стар (94,9 та 94,4 % відповідно). Максимальна енергія проростання (98,5 %) була у варіанті Грінфорт Стар + «5 element», лабораторна схожість (99,0 %) – у варіантах із Грінфорт Стар та Юнта Квадро + «5 element». Активність кільчення насіння сорту МПП Аеліта найвища відмічена при обробці Круїзер 350 FS + «5 element», енергія проростання і лабораторна схожість – Грінфорт Стар і Юнта Квадро + «5 element». У сорту МПП Фортуна активність кільчення і енергія проростання були вищі у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», лабораторна схожість – Круїзер 350 FS і Юнта Квадро + «5 element».

В урожаю 2025 р. насіння сорту МПП Валенсія мало найвищу активність кільчення (87,5 %) у варіантах Круїзер 350 FS + «5 element» та Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» (табл. 3.20). У більшості варіантів енергія проростання була стабільно висока (97,5–98,5 %), лабораторна схожість (98,0–99,0 %) також.

У насіння сорту МПП Відзнака найвищу активність кільчення (86,5 %) відмічено при застосуванні протруйника Круїзер 350 FS у комплексі із мікродобривом. Максимальна енергія проростання (98,0 %) була у варіантах Грінфорт Стар та Юнта Квадро + «5 element», лабораторна схожість (99,0 %) – у варіантах з Грінфорт Стар та Круїзер 350 FS + «5 element».

Таблиця 3.19

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Валенсія			
Контроль	78,4	97,0	98,0
Грінфорт Стар	77,9	98,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	88,4	98,0	99,0
Юнта Квадро 373,4 FS	89,4	97,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS+«5 element»	86,9	98,5	99,0
Круїзер 350 FS	89,9	98,0	99,0
Круїзер 350 FS+ «5 element»	90,9	98,0	98,5
МІП Відзнака			
Контроль	81,4	96,0	97,5
Грінфорт Стар	94,9	98,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	90,9	98,5	99,0
Юнта Квадро 373,4 FS	87,4	97,0	98,0
Юнта Квадро 373,4 FS+«5 element»	92,4	97,5	99,0
Круїзер 350 FS	94,4	97,5	98,0
Круїзер 350 FS+ «5 element»	93,9	98,0	98,5
МІП Аеліта			
Контроль	79,9	97,5	98,5
Грінфорт Стар	87,9	98,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	87,9	97,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS	89,9	97,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS+«5 element»	89,9	98,0	99,0
Круїзер 350 FS	90,9	98,0	98,5
Круїзер 350 FS+ «5 element»	93,4	98,0	98,5
МІП Фортуна			
Контроль	91,9	96,5	98,0
Грінфорт Стар	89,9	96,5	98,5
Грінфорт Стар + «5 element»	91,4	97,0	98,0
Юнта Квадро 373,4 FS	88,4	96,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS+«5 element»	92,4	97,0	99,0
Круїзер 350 FS	89,9	97,0	99,0
Круїзер 350 FS+ «5 element»	94,4	97,5	98,5
НІР ₀₅	5,0	2,0	2,0

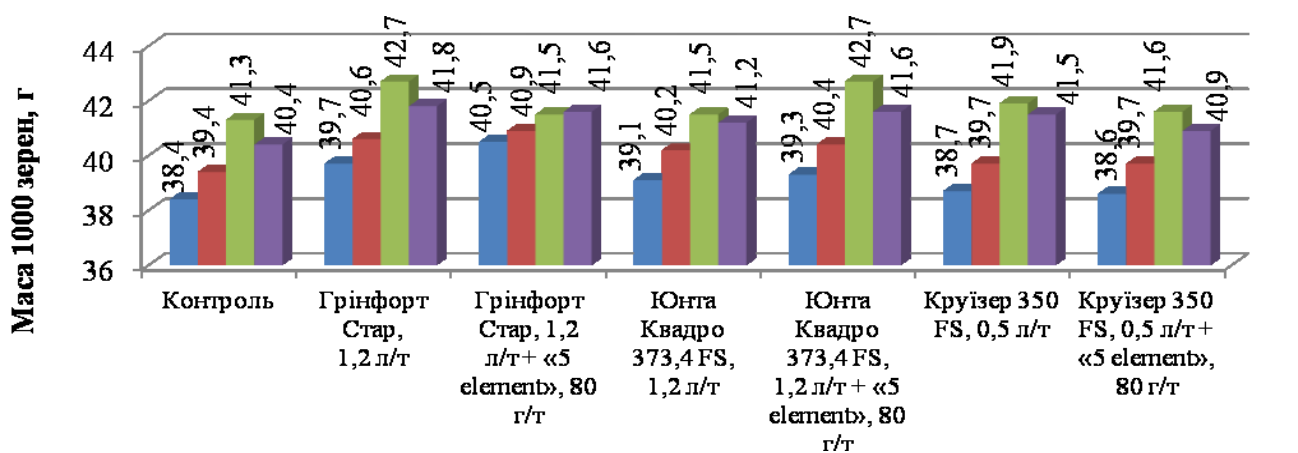
Таблиця 3.20

Вплив протруйників на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2025 р.

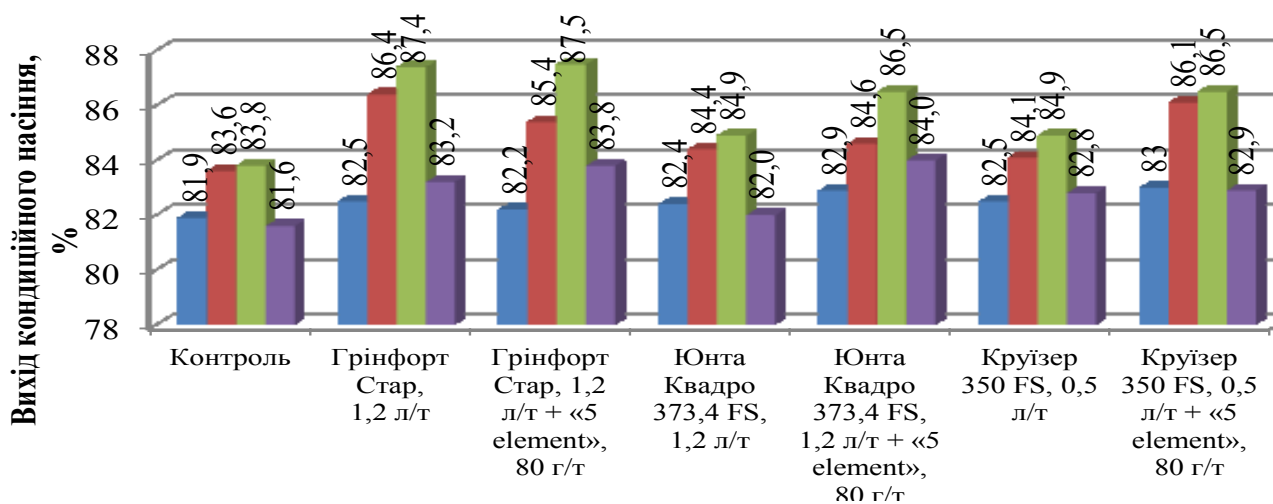
Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	82,5	97,0	97,0
Грінфорт Стар	84,5	98,5	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	85,5	98,5	99,0
Юнта Квадро 373,4 FS	86,0	97,5	98,0
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	87,5	98,0	99,0
Круїзер 350 FS	87,0	97,5	98,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	87,5	98,0	98,5
МПП Відзнака			
Контроль	81,5	96,5	97,0
Грінфорт Стар	83,5	98,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	85,0	97,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS	84,5	97,5	98,0
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	85,0	98,0	98,5
Круїзер 350 FS	85,5	97,5	98,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	86,5	97,5	99,0
МПП Аеліта			
Контроль	87,0	96,0	98,0
Грінфорт Стар	87,5	97,0	99,0
Грінфорт Стар + «5 element»	89,5	97,0	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS	89,0	97,5	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	90,0	98,5	98,5
Круїзер 350 FS	89,0	98,5	99,0
Круїзер 350 FS + «5 element»	90,5	98,5	99,0
МПП Фортуна			
Контроль	85,5	96,0	97,0
Грінфорт Стар	86,0	97,0	97,5
Грінфорт Стар + «5 element»	88,5	96,5	98,0
Юнта Квадро 373,4 FS	88,0	97,0	98,5
Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element»	89,5	98,0	99,0
Круїзер 350 FS	88,5	97,5	98,5
Круїзер 350 FS + «5 element»	90,5	97,5	98,5
НІР ₀₅	4,0	2,0	2,0

Активність кильчення насіння сорту МПП Аеліта відмічена вищою при обробці Круїзер 350 FS + «5 element» (90,5 %), енергія проростання і лабораторна схожість були високими за поєднання протруйників і мікродобрива. У сорту МПП Фортуна активність кильчення була вища (90,5 %) у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element», енергія проростання (98,0 %) і лабораторна схожість (99,0 %) – Юнта Квадро + «5 element».

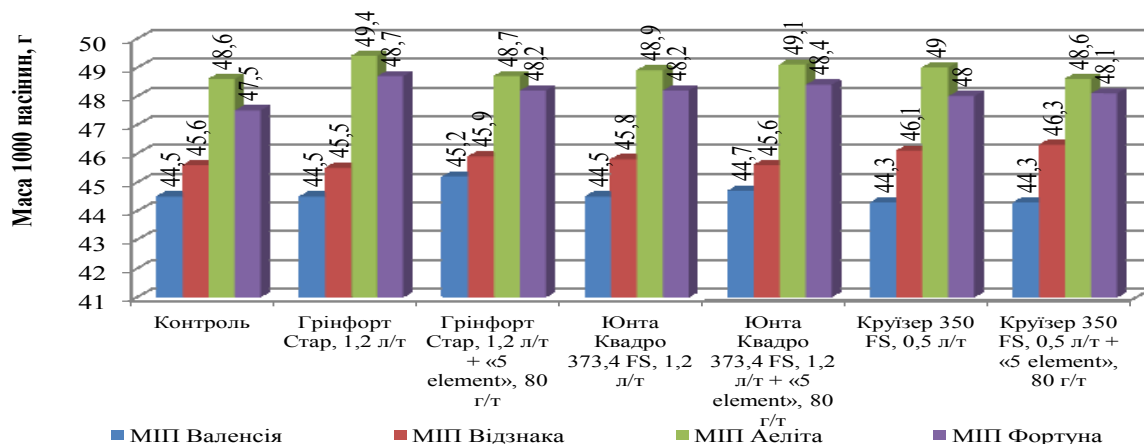
У середньому за роки досліджень при вивченні впливу обробки насіння протруйниками та мікродобривом відмічено підвищення посівних якостей вирощеного насіння. Протруйники та їх комбінація із мікродобривом сприяли виходу кондиційного насіння на рівні 82,5–83,0 % у сорту МПП Валенсія, 84,1–86,4 % – сорту МПП Відзнака, 84,9–87,5 % – сорту МПП Аеліта, 82,0–84,0 % – сорту МПП Фортуна (рис. 3.4).



а)



б)



в)

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

Рисунок 3.4 – Вплив протруйників на крупність (а, в) і вихід кондиційного насіння (б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

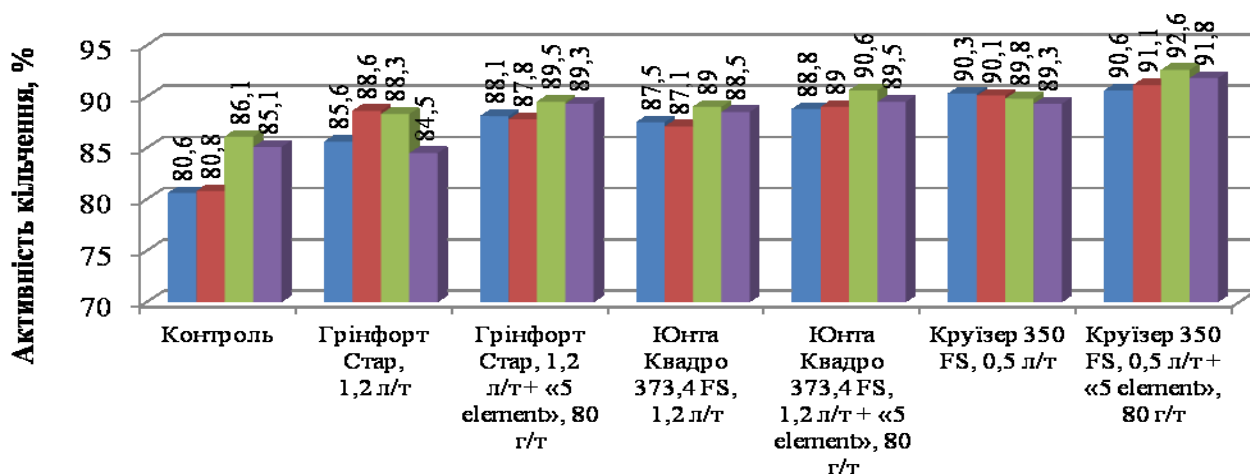
У контрольних варіантах вихід насіння відповідно становив 81,9; 83,6; 83,8 та 81,6 %. Більший вихід насіння відмічено при обробці насіння протруйниками разом із мікродобривом, а також лише протруйником Грінфорт Стар.

За показників маси 1000 кондиційних насінин в контролях 44,5–48,6 г, у варіантах із протруюванням вони становили 44,3–49,4 г. Більшу масу 1000 насінин у сортів МІП Аеліта (49,4 г) і МІП Фортуна (48,7 г) отримано після обробки насіння протруйником Грінфорт Стар, сорту МІП Валенсія (45,2 г) – Грінфорт Стар + «5 element», МІП Відзнака (46,1–46,3 г) – Круїзер 350 FS та його комбінацією із мікродобривом «5 element».

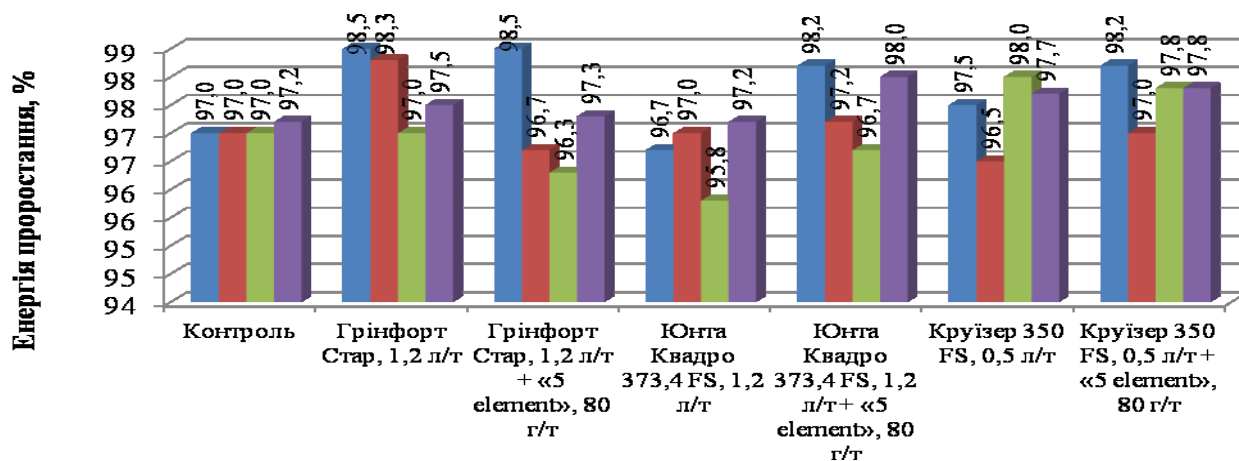
У сорту МІП Валенсія найвищі маса 1000 зерен (40,5 г) та масу 1000 насінин (45,2 г) отримано у варіанті Грінфорт Стар + «5 element», вихід кондиційного насіння (83,0 %) – у варіанті Круїзер 350 FS + «5 element». Для сорту МІП Відзнака більшу масу 1000 зерен (40,9 г) забезпечував Грінфорт Стар у комплексі із «5 element», масу 1000 насінин (46,3 г) – Круїзер 350 FS + «5 element», вихід насіння (86,4 %) – Грінфорт Стар. Кращі показники маси 1000 зерен і маси 1000 насінин сортів МІП Аеліта і МІП Фортуна були у варіанті Грінфорт Стар, а вихід насіння –

Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» сорту МП Аеліта та Грінфорт Стар + «5 element» сорту МП Фортуна.

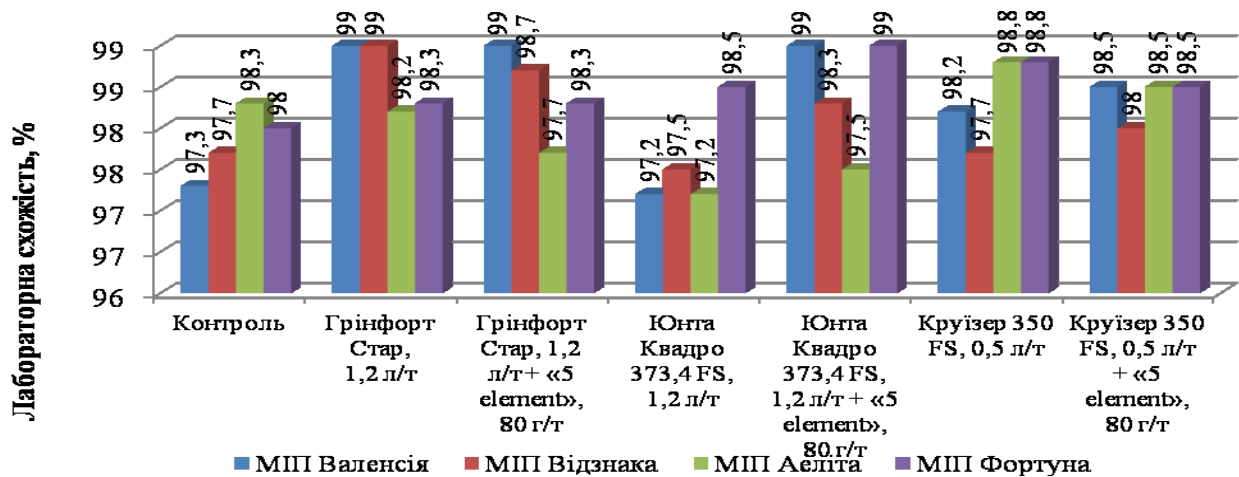
За роки досліджень обробка насіння протруйниками і мікродобривом не мала істотного впливу на енергію проростання та лабораторну схожість вирощеного насіння. Так, при енергії проростання 97,0–97,2 % і лабораторній схожості 97,3–98,3 % в контролях, у варіантах із обробкою насіння вони становили 96,3–98,5 % та 97,2–99,0 % відповідно (рис. 3.5). Для сорту МП Валенсія найкращі показники активності кильчення відмічено у варіантах з Круїзер 350 FS (і без мікродобрива «5 element»), а максимальні енергія проростання і лабораторна схожість – у варіантах з Грінфорт Стар. Для МП Відзнака оптимальним варіантом за активнісю кильчення був Круїзер 350 FS + «5 element», а за енергією проростання і лабораторною схожістю – Грінфорт Стар.



а)



б)



в)

Рисунок 3.5 – Вплив протруйників на посівні якості (а, б, в) вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

У сорту МІП Аеліта найкраща активність кільчення була при обробці Круїзер 350 FS + «5 element», а максимальні енергія проростання і лабораторна схожість – у цьому варіанті без додавання мікродобрив. Для насіння сорту МІП Фортуна більші активність кільчення та лабораторну схожість формувала обробка протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS у синергії із мікродобривом «5 element» та Круїзер 350 FS.

Висновки до розділу 3

1. Виявлено, що обробка протруйниками і мікродобривом «5 element» мала позитивний вплив на показники посівних якостей насіння та на біометричні показники рослин пшениці м'якої озимої. Більші показники насіння відмічено у варіантах із обробкою протруйниками у комплексі із мікродобривом. Вищу енергію проростання насіння у сортів МІП Валенсія і МІП Аеліта отримано у варіантах із обробкою протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) і Круїзер 350 FS (0,5 л/т), у сорту МІП Відзнака – Грінфорт Стар (1,2 л/т) і Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) сумісно з препаратом «5 element» (80 г/т), МІП Фортуна – Грінфорт Стар (1,2 л/т) і Юнта Квадро 373,4 FS.

2. Відмічено, що лабораторна схожість протруєного насіння спостерігалась в межах 96,7–98,0 %, при показниках в необробленого – 95,0–97,5 %. У сорту

МПП Аеліта більшу лабораторну схожість отримано у варіантах обробки Круїзер 350 FS та його комбінації із мікродобривом «5 element», у сорту МПП Відзнака – Юнта Квадро 373,4 FS із мікродобривом «5 element», сорту МПП Валенсія – Грінфорт Стар у поєднанні із мікродобривом та Круїзер 350 FS, сорту МПП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS.

3. Установлено, що польова схожість насіння, яке протруювали спостерігали в межах 87,7–94,3 %, при показниках в необробленого – 84,6–89,3%. Більшу польову схожість (93,3–94,3 %) отримано за обробки насіння препаратом Круїзер 350 FS в комбінації із мікродобривом «5 element», у сортів МПП Відзнака і МПП Валенсія високі значення (92,7–94,2 %) відмічено і у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 element».

4. Відмічено, що препарати фунгіцидної та інсекто-фунгіцидної дії переважно спричиняли вкорочення колеоптиле, а протруйник Круїзер 350 – подовження. Комплексна обробка насіння протруйниками і мікродобривом сприяла більшій довжині колеоптиле порівняно із застосуванням лише препаратів захисту від хвороб і шкідників. Протруювання насіння досліджуваними препаратами не мало негативного впливу на кількість первинних корінців у проростків пшениці озимої, а у деяких варіантах спостерігали тенденцію до їх збільшення.

5. У варіантах із обробкою насіння спостерігали збільшення довжини колоса, кількості зерен і маси зерна з колоса. Так, при довжині колоса у контрольних варіантах на рівні 8,3–8,8 см, у варіантах із протруйниками ці значення становили 8,5–9,7 см. За показників кількості зерен у головному колосі 39–49 шт., у варіантах із обробкою насіння вони зростали на 3–13 шт. Маса зерна з головного колоса у протруєних варіантах становила 2,15–3,02 г, а в контролях – 1,92–2,39 г.

6. Досліджено, що обробка насінневого матеріалу протруйниками і мікродобривом забезпечувала підвищення рівня урожайності пшениці м'якої озимої. Залежно від варіантів обробки приріст урожайності, порівняно із контролем, у сорту МПП Валенсія становив 0,15–0,32 т/га, сорту МПП Відзнака – 0,25–0,32 т/га, сорту МПП Аеліта – 0,28–0,48 т/га, сорту МПП Фортуна – 0,24–0,43 т/га. Більший приріст урожайності (0,32–0,48 т/га) сортів пшениці м'якої озимої отримано при обробці

насіння протруйником інсекто-фунгіцидної дії Юнта Квадро у комбінації із мікродобривом. Найбільшу урожайність (6,62 т/га) отримано за такої схеми на сорті МП Фортуна.

7. Відмічено, що протруйники мали значний вплив на показники хлібопекарських якостей зерна. У зерні сорту МП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 12,1 %, у варіантах із протруюванням – 12,5–13,1 %, вміст сирої клейковини – 25,3 і 25,9–27,5 % відповідно. У сорту МП Відзнака вміст білка в контролі був 10,9 % і клейковини 21,8 %, у протруєних варіантах – 11,1–11,6 % та 23,7–24,6 %. У сортів МП Фортуна і МП Аеліта вміст білка в необроблених варіантах становив 10,9 %, а у протруєних – 11,3–11,9 %, вміст клейковини – 23,0–23,9 % та 23,8–25,5 % відповідно. У сортів МП Валенсія і МП Відзнака кращі показники якості зерна отримано у варіанті із протруйником Грінфорт Стар, а у сортів МП Аеліта і МП Фортуна – Юнта Квадро.

8. Встановлено, що протруйники та їх комбінація із мікродобривом сприяли виходу кондиційного насіння на рівні 82,5–83,0 % у сорту МП Валенсія, 84,1–86,4 % – сорту МП Відзнака, 84,9–87,5 % – сорту МП Аеліта, 82,0–84,0 % – сорту МП Фортуна. У контрольних варіантах вихід насіння відповідно становив 81,9; 83,6; 83,8 та 81,6 %. в контролях 44,5–48,6 г, у варіантах із протруюванням вони становили 44,3–49,4 г. Кращі показники маси 1000 зерен і маси 1000 насінин сортів МП Аеліта і МП Фортуна були у варіанті Грінфорт Стар, а вихід насіння – Юнта Квадро 373,4 FS + «5 element» сорту МП Аеліта та Грінфорт Стар + «5 element» сорту МП Фортуна.

9. Визначено, що обробка насіння протруйниками і мікродобривом не мала істотного впливу на енергію проростання та лабораторну схожість вирощеного насіння. При енергії проростання 97,0–97,2 % і лабораторній схожості 97,3–98,3 % в контролях, у варіантах із обробкою насіння вони становили 96,3–98,5 % та 97,2–99,0 % відповідно.

Результати досліджень розділу 3 опубліковані в наукових працях [216–226] і подані в додатку Е.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ І ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОКРЕМИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

4.1 Формування урожайності насіння сортів пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами

У досліді із вивченням впливу на рівень урожайності і посівні якості насіння ранньовесняного підживлення добривами відмічено, що їх застосування сприяло формуванню рослин з більшою висотою, довжиною головного колоса та кількістю зерен і їх масою з нього. У контрольних варіантах висота рослин становила 86–105 см, довжина колоса – 8,3–8,8 см, кількість зерен – 42–49 шт., маса зерна з колоса – 2,13–2,39 г, а у варіантах із обробкою насіння – 87–109 см; 8,5–9,7 см; 45–62 шт. і 2,18–2,84 г відповідно (табл. 4.1). У сорту МПФ Фортуна більші масу зерен з колоса (2,84 г) і їх кількість (62 шт.) отримано у варіанті із підживленням аміачною селітрою в нормі 50 кг д.р./га, у сорту МПФ Валенсія – 2,41 г та 51 шт. у варіанті КАС-32 (50 кг д.р./га), сорту МПФ Аеліта – 2,45 г і 53 шт. у варіанті Селітра аміачна (75 кг д.р./га), сорту МПФ Відзнака – 2,30–2,31 г і 47 шт. у варіантах із максимальними нормами досліджуваних добрив.

Підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III етапі органогенезу в умовах 2023 р. сприяло підвищенню рівня врожайності зерна. При урожайності сортів на рівні 4,38–5,44 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 4,53–5,92 т/га (табл. 4.2). Більш урожайним сортом був МПФ Відзнака, проте більші прирости від застосування добрив отримано на сорті МПФ Фортуна. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітри аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д.р./га. У сорту МПФ Валенсія внесення селітри аміачної сприяло підвищенню рівня урожайності порівняно з контролем на 0,33–0,52 т/га, сорту МПФ Відзнака – 0,09–0,48 т/га, сорту МПФ Аеліта – 0,33–0,41 т/га, сорту МПФ Фортуна – 0,35–0,83 т/га.

Таблиця 4.1

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на структурні показники пшениці м'якої озимої, середнє за 2024–2025 рр.

Назва сорту	Варіант	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г
МПП Фортуна	Контроль	105,0	8,8	49,0	2,4
	Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	105,0	9,2	57,0	2,6
	Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	109,0	9,2	62,0	2,8
	Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	110,0	9,4	60,0	2,8
	КАС-32, 25 кг д.р./га	105,0	9,3	58,0	2,6
	КАС-32, 50 кг д.р./га	107,0	9,4	60,0	2,7
	КАС-32, 75 кг д.р./га	108,0	9,7	60,0	2,7
МПП Валенсія	Контроль	86,0	8,3	42,0	2,1
	Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	88,0	8,5	45,0	2,3
	Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	88,0	8,7	47,0	2,3
	Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	89,0	8,9	50,0	2,3
	КАС-32, 25 кг д.р./га	87,0	9,0	44,0	2,2
	КАС-32, 50 кг д.р./га	88,0	8,9	51,0	2,4
	КАС-32, 75 кг д.р./га	87,0	9,0	47,0	2,4
МПП Аеліта	Контроль	103,0	8,4	44,0	2,2
	Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	106,0	8,6	45,0	2,2
	Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	107,0	8,8	51,0	2,4
	Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	108,0	8,9	53,0	2,5
	КАС-32, 25 кг д.р./га	103,0	8,7	45,0	2,2
	КАС-32, 50 кг д.р./га	105,0	8,9	49,0	2,3
	КАС-32, 75 кг д.р./га	104,0	9,0	48,0	2,3
МПП Відзнака	Контроль	97,0	8,7	43,0	2,2
	Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	99,0	8,8	45,0	2,2
	Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	100,0	9,0	48,0	2,3
	Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	102,0	9,1	47,0	2,3
	КАС-32, 25 кг д.р./га	97,0	8,9	44,0	2,3
	КАС-32, 50 кг д.р./га	100,0	9,2	46,0	2,3
	КАС-32, 75 кг д.р./га	101,0	9,1	47,0	2,3
	X	100,0	8,9	50,0	2,4
	min	86,0	8,3	42,0	2,1
	max	110,0	9,7	62,0	2,8
НІР ₀₅		2,0	0,2	2,0	0,1

Примітка: X, min, max – середнє, мінімальнє, максимальнє значення

Таблиця 4.2

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Назва сорту							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	4,38	–	5,44	–	4,56	–	4,52	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	4,71	0,33	5,53	0,09	4,89	0,33	4,87	0,35
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	4,90	0,52	5,92	0,48	4,91	0,35	5,31	0,79
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	4,85	0,48	5,83	0,39	4,97	0,41	5,35	0,83
КАС-32, 25 кг д.р./га	4,53	0,15	5,55	0,11	4,78	0,22	4,65	0,13
КАС-32, 50 кг д.р./га	4,67	0,29	5,76	0,32	4,84	0,28	4,72	0,20
КАС-32, 75 кг д.р./га	4,60	0,22	5,62	0,18	4,81	0,25	4,68	0,16
НІР ₀₅	0,16	–	0,15	–	0,18	–	0,18	–
	0,41							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Внесення КАС-32 підвищувало рівень врожайності на 0,15–0,29; 0,11–0,32; 0,22–0,28 та 0,13–0,20 т/га відповідно. Найбільшу урожайність у досліді (5,92 т/га) отримано у варіанті із внесенням селітри аміачної в нормі 50 кг д.р./га на сорті МІП Відзнака. На всіх сортах при підживленні КАС -32 найвищий приріст урожайності отримано за норми внесення 50 кг д.р./га, що до селітри аміачної, то на сортах МІП Валенсія і МІП Відзнака більшу урожайність відмічено за цієї норми, а на сортах МІП Аеліта і МІП Фортуна – 75 кг д.р./га.

Урожайність досліджуваних сортів в умовах 2024 р. після підживлення азотними добривами також підвищувалась порівняно із контролями без підживлень. Так, при рівні урожайності сорту МП Валенсія в контролі 7,12 т/га, у варіантах із добривами вона становила 7,43–7,83 т/га, приріст був на рівні 0,31–0,71 т/га (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Назва сорту							
	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	7,12	–	7,12	–	6,34	–	7,46	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	7,43	0,31	7,38	0,27	6,69	0,35	7,75	0,29
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	7,71	0,59	7,78	0,66	6,94	0,60	7,86	0,40
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	7,79	0,67	7,84	0,73	7,05	0,71	7,91	0,45
КАС-32, 25 кг д.р./га	7,61	0,49	7,36	0,24	6,83	0,49	7,63	0,17
КАС-32, 50 кг д.р./га	7,76	0,64	7,58	0,46	7,00	0,66	7,78	0,32
КАС-32, 75 кг д.р./га	7,83	0,71	7,78	0,67	7,21	0,87	7,86	0,40
НІР ₀₅	0,21	–	0,22	–	0,26	–	0,22	–
	0,44							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

У сорту МП Відзнака підживлення добривами сприяло приросту в межах 0,24–0,73 т/га, сорту МП Аеліта – 0,35–0,87 т/га, сорту МП Фортуна – 0,17–0,45 т/га. Урожайність даних сортів у варіантах без підживлення відповідно становила 7,12; 6,34 і 7,46 т/га.

Для сортів МП Валенсія і МП Аеліта формуванню більшої урожайності сприяло підживлення КАС-32, а сортів МП Відзнака і МП Фортуна – селітрою аміачною. Варіант селітра аміачна з нормою внесення 75 кг д.р./га сприяв найвищій урожайності сорту МП Відзнака (7,84 т/га) і сорту МП Фортуна (7,91 т/га). У сортів МП Валенсія і МП Аеліта більший рівень врожайності забезпечувало підживлення КАС-32 у нормі 75 кг д.р./га, він становив 7,83 і 7,21 т/га відповідно.

В умовах 2025 р. урожайність досліджуваних сортів без підживлення добривами спостерігалась в межах 6,15–6,79 т/га, ранньовесняне внесення добрив забезпечувало приріст рівня врожайності на 0,11–0,59 т/га (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

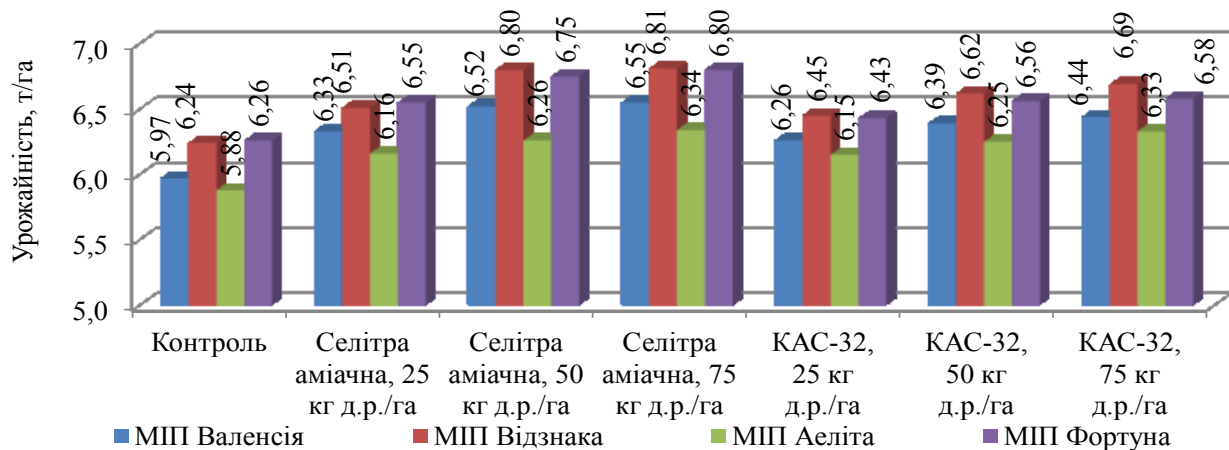
Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Назва сорту							
	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	6,41	–	6,15	–	6,73	–	6,79	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	6,84	0,43	6,62	0,47	6,89	0,16	7,04	0,25
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	6,95	0,54	6,70	0,55	6,93	0,20	7,08	0,29
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	7,00	0,59	6,76	0,61	7,00	0,27	7,14	0,35
КАС-32, 25 кг д.р./га	6,63	0,22	6,44	0,29	6,84	0,11	7,00	0,21
КАС-32, 50 кг д.р./га	6,75	0,34	6,53	0,38	6,91	0,18	7,17	0,38
КАС-32, 75 кг д.р./га	6,90	0,49	6,66	0,51	6,97	0,24	7,20	0,41
НІР ₀₅	0,22	–	0,25	–	0,19	–	0,22	–
	0,36							

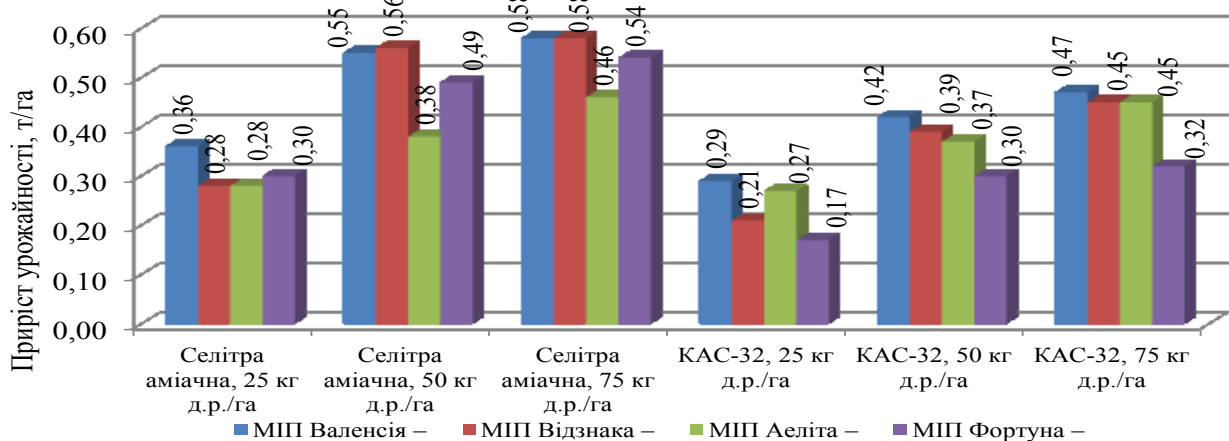
Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Підвищення норми внесення добрив сприяло зростанню урожайності досліджуваних сортів. Підживлення селітрою аміачною в нормі 75 кг д.р./га забезпечувало найбільшу урожайність у сортів МП Валенсія (7,00 т/га), МП Відзнака (6,76 т/га) та МП Аеліта (7,00т/га), у сорту МП Фортуна максимальний урожай отримано після внесення КАС-32 з нормою 75 кг д.р./га.

В середньому за роки досліджень при урожайності сортів на рівні 5,88–6,26 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 6,15–6,81 т/га (рис. 4.1). Більш урожайними сортами були МП Відзнака та МП Фортуна, проте більші прирости від застосування добрив отримано на сорті МП Валенсія.



а)



б)

Рисунок 4.1 – Вплив підживлення добривами рослин (III е. о.) на урожайність зерна (а, б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітри аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д.р./га. У сорту МП Валенсія внесення селітри аміачної сприяло підвищенню рівня урожайності порівняно з контролем на 0,36–0,58 т/га, сорту МП Відзнака – 0,28–0,58 т/га, сорту МП Аеліта – 0,28–0,46 т/га, сорту МП Фортуна – 0,30–0,54 т/га. Внесення КАС-32 підвищувало урожайність на 0,29–0,47; 0,21–0,45; 0,27–0,45 та 0,17–0,32 т/га відповідно. Найбільшу урожайність по досліді (6,80–6,81 т/га) отримано у варіантах із внесенням селітри аміачної в нормах 50 і 75 кг д.р./га на сорті МП Відзнака.

Частка впливу варіанту підживлення на рівень урожайності пшениці озимої в 2023 р. становила 52,4 %, 2024 р. – 28,9 %, 2025 р. – 13,7 % (рис. 4.2).

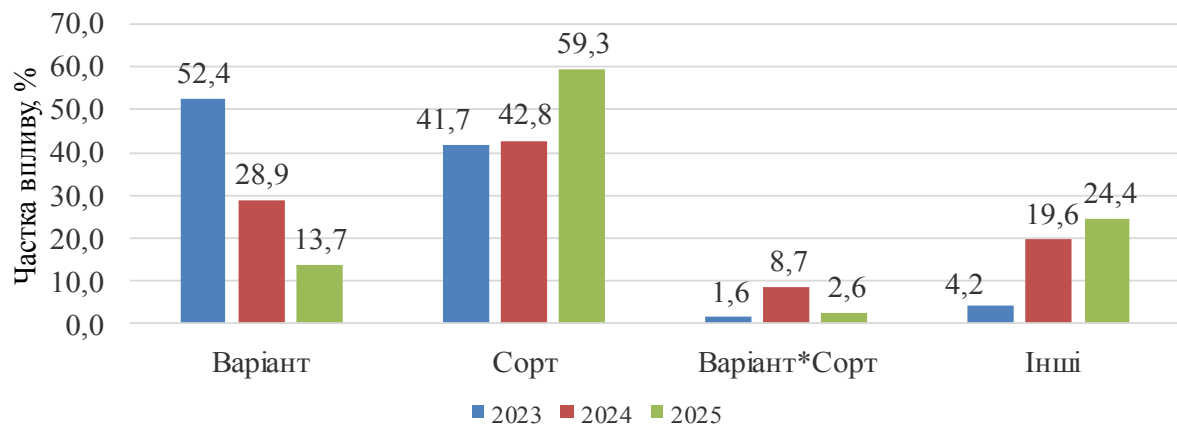


Рисунок 4.2 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої у досліді із застосуванням добрив, 2023–2025 рр.

Найбільше на урожайність впливав фактор «Сорт», його частка була на рівні 41,7–59,3 %, залежно від року. Взаємодія чинників «Варіант» і «Сорт» становила від 1,6 до 8,7 %, а частка неврахованих факторів – 4,2–24,4 %.

На середню урожайність пшениці м'якої озимої за роки досліджень найбільше впливали умови року вирощування (60,2 %) (рис. 4.3). Частка впливу сорту становила 13,8 %, варіанту досліді – 19,3 %. Взаємодія згаданих вище факторів спостерігали у межах 0,3–3,5 %, а неврахованих факторів –2,2 %.

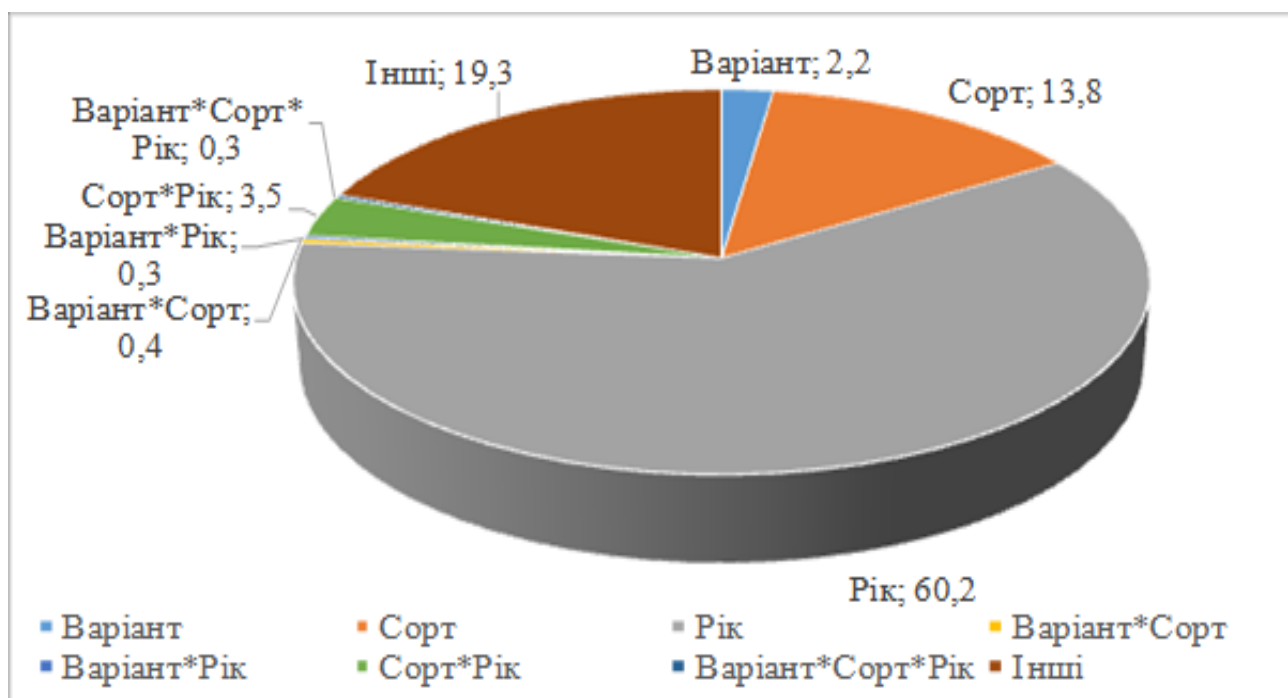


Рисунок 4.3 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням добрив, 2023–2025 рр.

В умовах досліджуваних років відмічено вплив підживлення рослин, на III е.о. різними нормами добрив, на якість зерна сортів пшениці озимої (табл. 4.5).

У зерна сорту МПП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 12,1 %, вміст клейковини – 25,3 %, а у варіантах із добривами ці показники відповідно становили 12,3–12,7 % і 25,4–26,6 %. У інших сортів вміст білка в контролях становив 10,9 %, клейковини – 21,8–23,9 %, а у варіантах із підживленням – 11,3–12,9 та 23,7–26,9 % відповідно. Істотної різниці показників якості зерна між варіантами досліді не відмічено.

Підживлення рослин добривами на III е.о. 2023 р. сприяло підвищенню виходу кондиційного насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. У сорту МПП Валенсія в контролі вихід насіння становив 83,3 %, а у варіантах із добривами – 82,9–84,8 %, у сорту МПП Відзнака – 85,1 та 84,0–86,3 %, сорту МПП Аеліта – 86,1 та 86,4–87,4 %, сорту МПП Фортуна – 74,3 та 74,2–79,5 % відповідно (табл. 4.6).

Таблиця 4.5

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на якість зерна сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Назва сорту											
	МПП Валенсія			МПП Відзнака			МПП Аеліта			МПП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	51	25,3	10,9	37	21,8	10,9	45	23,9	10,9	37	23,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	12,5	43	26,2	12,6	44	26,8	12,4	51	25,9	11,7	45	24,4
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	12,7	49	26,6	11,6	42	24,5	12,7	49	26,6	11,7	43	24,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	12,6	39	25,7	12,3	43	26,3	12,9	47	26,9	11,5	44	24,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	12,3	47	25,4	11,8	38	25,1	12,2	50	26,2	11,3	43	23,8
КАС-32, 50 кг д.р./га	12,7	43	26,4	11,8	42	25,4	12,4	44	26,1	12,0	41	24,9
КАС-32, 75 кг д.р./га	12,3	47	25,7	12,2	39	25,6	11,5	46	24,5	11,4	40	23,7

Таблиця 4.6

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на крупність та вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	35,7	83,3	41,9
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	36,5	82,9	40,8
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	36,5	84,2	42,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	35,8	83,8	42,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	36,0	84,8	41,8

Продовження таблиці 4.6

КАС-32, 50 кг д.р./га	35,1	84,3	41,6
КАС-32, 75 кг д.р./га	35,3	84,0	38,0
МПП Відзнака			
Контроль	41,8	85,1	48,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	41,6	85,0	47,7
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	41,8	84,0	47,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	41,0	86,3	47,6
КАС-32, 25 кг д.р./га	41,6	85,4	48,3
КАС-32, 50 кг д.р./га	42,8	84,7	48,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	43,2	84,6	48,2
МПП Аеліта			
Контроль	41,6	86,1	47,9
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	41,4	86,6	47,5
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	41,9	86,9	48,0
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	42,1	87,4	48,8
КАС-32, 25 кг д.р./га	41,5	86,9	48,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	42,4	86,4	48,6
КАС-32, 75 кг д.р./га	42,7	86,9	48,9
МПП Фортуна			
Контроль	38,0	74,3	45,3
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	38,8	79,5	47,3
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	38,7	78,5	45,1
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	39,8	79,1	46,7
КАС-32, 25 кг д.р./га	38,2	74,2	45,7
КАС-32, 50 кг д.р./га	38,1	78,4	45,9
КАС-32, 75 кг д.р./га	38,8	78,8	45,4
НІР ₀₅	2,1	3,2	2,0

У більшості сортів більший вихід насіння відмічено при підживленні на III етапі органогенезу селітрою аміачною, лише в сорту МПП Валенсія більші показники отримано при використанні КАС-32. Маса 1000 насінин була вищою в сорту МПП Валенсія (42,0–42,5 г) у варіантах підживлення селітрою аміачною з нормами витрати 25 і 50 кг д.р./га, сорту МПП Відзнака (48,0–48,3 г) – КАС-32, сорту МПП Аеліта (48,8–48,9 г) – при підживленні одним із добрив у максимальній нормі

(75 кг д.р./га), сорту МІП Фортуна (47,3 г) – при внесенні селітри аміачної в нормі 25 кг д.р./га.

Підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III е.о. 2023 р. переважно сприяло зниженню активності кільчення насіння у сортів (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Валенсія			
Контроль	92,0	99,0	99,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	90,5	97,5	97,5
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	89,0	98,0	98,0
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	94,0	99,0	99,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	91,5	98,0	98,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	90,0	99,0	99,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	93,5	98,5	98,5
МІП Відзнака			
Контроль	86,0	98,5	99,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	79,0	98,5	99,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	80,0	98,5	98,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	80,5	97,5	97,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	79,5	98,0	96,5
КАС-32, 50 кг д.р./га	80,5	98,5	98,5
КАС-32, 75 кг д.р./га	80,0	98,0	98,0
МІП Аеліта			
Контроль	92,5	97,5	97,5
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	86,0	97,5	98,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	88,5	98,5	98,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86,5	97,5	98,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	87,0	97,5	98,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	88,5	98,0	98,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	88,0	99,0	99,0
МІП Фортуна			
Контроль	75,5	99,0	99,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	64,5	99,0	99,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	55,0	99,0	99,0
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	62,0	99,0	99,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	69,0	99,0	99,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	63,5	98,5	98,5
КАС-32, 75 кг д.р./га	65,0	99,0	99,0
НІР ₀₅	4,0	2,0	1,0

У насіння сорту МІП Валенсія енергія проростання і лабораторна схожість в контролі становили 99 %, у варіантах із підживленням рослин – 97,5–99,0 %. Насіння сорту МІП Відзнака мало відповідні значення на рівні 98,5–99,0 % і 97,5–99,0 %, сорту МІП Аеліта – 97,5 % і 97,5–99,0 %, сорту МІП Фортуна – 99,0 % і 98,5–99,0 %.

В 2024 р. маса 1000 насінин у варіантах із підживленням рослин сорту МІП Валенсія становила 45,2–47,6 г, МІП Відзнака – 38,3–42,8 г, МІП Аеліта – 47,8–48,6 г, МІП Фортуна – 47,8–49,2 г (табл. 4.8). В насіння зібраного з контрольних варіантів ці показники становили 45,6; 42,2; 48,3 і 48,2 г відповідно.

Таблиця 4.8

Вплив підживлення добривами рослин (ІІІ е.о.) на крупність та вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МІП Валенсія			
Контроль	38,4	74,9	45,6
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	39,2	80,1	47,6
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	39,1	74,4	45,4
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	40,2	79,7	47,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	38,6	74,8	46,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	38,5	75,0	45,2
КАС-32, 75 кг д.р./га	39,2	79,4	45,7
МІП Відзнака			
Контроль	36,1	83,9	42,2
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	36,9	83,5	41,1
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	36,9	84,8	42,8
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	36,2	84,4	42,3
КАС-32, 25 кг д.р./га	36,4	85,4	42,1
КАС-32, 50 кг д.р./га	35,5	84,9	41,9
КАС-32, 75 кг д.р./га	35,7	84,6	38,3
МІП Аеліта			
Контроль	42,2	85,7	48,3
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	42,0	85,6	48,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	42,2	84,6	47,8
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	41,4	86,9	47,9
КАС-32, 25 кг д.р./га	42,0	86,0	48,6

Продовження таблиці 4.8

КАС-32, 50 кг д.р./га	43,2	85,3	48,3
КАС-32, 75 кг д.р./га	43,6	85,2	48,5
МПП Фортуна			
Контроль	42,0	86,7	48,2
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	41,8	87,2	47,8
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	42,3	87,5	48,3
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	42,5	88,0	49,1
КАС-32, 25 кг д.р./га	41,9	87,5	48,3
КАС-32, 50 кг д.р./га	42,8	87,0	48,9
КАС-32, 75 кг д.р./га	43,1	87,5	49,2
НІР ₀₅	2,0	2,8	2,0

Вихід кондиційного насіння в контрольних варіантах становив 74,9–86,7 %, у варіантах із підживленням азотними добривами – 74,4–88,0 %. Більший вихід насіння у сортів МПП Фортуна (88,0%) і МПП Аеліта (86,9 %) відмічено при внесенні селітри аміачної в нормі 75 кг д.р./га, сорту МПП Валенсія (80,1 %) – селітри аміачної в нормі 25 кг д.р./га, сорту МПП Відзнака (85,4 %) – КАС-32 в нормі 25 кг д.р./га.

У 2024 р. підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III етапі органогенезу сприяло підвищенню активності кильчення насіння сортів МПП Валенсія і МПП Відзнака на 1,1–6,7 %, а у сортів МПП Аеліта і МПП Фортуна відмічено зниження на 0,4–6,5 % (табл. 4.9).

Щодо показників енергії проростання та лабораторної схожості, відмічено лише тенденцію до зростання у варіантах з внесенням азотних добрив, порівняно до контрольних варіантів.

В умовах 2025 р. маса 1000 зерен у варіантах із підживленням рослин сорту МПП Валенсія спостерігали на рівні 38,3–39,3 г, МПП Відзнака – 39,0–40,6 г, МПП Аеліта – 40,7–41,6 г, МПП Фортуна – 40,2–41,2 г (табл. 4.10).

Маса 1000 насінин відповідно становила МПП Валенсія – 43,2–44,0 г, МПП Відзнака – 43,3–45,0 г, МПП Аеліта – 45,3–47,3 г, МПП Фортуна – 45,6–47,1 г. У насіння зібраного з контрольних варіантів ці показники були в межах 38,0–40,0 і 42,7–45,8 г відповідно.

Таблиця 4.9

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	67,6	96,4	97,6
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	68,7	98,4	99,2
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	71,1	98,4	99,2
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	70,2	98,4	99,2
КАС-32, 25 кг д.р./га	69,4	98,4	99,2
КАС-32, 50 кг д.р./га	71,4	97,9	98,7
КАС-32, 75 кг д.р./га	70,9	98,4	99,2
МПП Відзнака			
Контроль	87,7	97,4	97,8
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	90,9	96,9	97,7
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	89,4	97,4	98,2
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	94,4	98,4	99,2
КАС-32, 25 кг д.р./га	91,9	97,4	98,2
КАС-32, 50 кг д.р./га	90,4	98,4	99,2
КАС-32, 75 кг д.р./га	93,9	97,9	98,7
МПП Аеліта			
Контроль	86,4	97,5	98,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	84,5	98,0	99,2
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	85,5	98,0	98,7
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86,0	97,0	97,2
КАС-32, 25 кг д.р./га	84,0	97,4	96,7
КАС-32, 50 кг д.р./га	85,0	97,9	98,7
КАС-32, 75 кг д.р./га	85,5	97,4	98,2
МПП Фортуна			
Контроль	92,9	95,1	96,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	86,4	96,9	98,2
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	88,9	97,9	98,7
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86,9	96,9	98,2
КАС-32, 25 кг д.р./га	87,4	96,9	98,2
КАС-32, 50 кг д.р./га	88,9	97,4	98,2
КАС-32, 75 кг д.р./га	88,4	98,4	99,2
НІР ₀₅	4,0	3,0	2,0

Таблиця 4.10

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на крупність та вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	38,0	79,1	42,7
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	38,9	79,8	43,2
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	39,3	80,3	43,9
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	39,0	81,5	44,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	38,3	79,8	43,5
КАС-32, 50 кг д.р./га	38,8	81,6	43,7
КАС-32, 75 кг д.р./га	39,2	81,9	43,8
МПП Відзнака			
Контроль	38,9	83,5	43,1
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	39,2	84,2	43,4
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	39,3	85,4	44,8
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	40,6	85,9	44,9
КАС-32, 25 кг д.р./га	39,0	84,4	43,3
КАС-32, 50 кг д.р./га	39,2	84,8	45,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	40,4	85,6	44,6
МПП Аеліта			
Контроль	39,7	82,9	45,1
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	40,7	84,1	45,7
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	41,0	85,8	46,9
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	41,6	87,1	47,3
КАС-32, 25 кг д.р./га	40,8	84,4	45,3
КАС-32, 50 кг д.р./га	41,2	85,9	46,5
КАС-32, 75 кг д.р./га	41,1	86,0	46,7
МПП Фортуна			
Контроль	40,0	80,5	45,8
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	40,3	81,4	45,6
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	40,8	83,0	46,7
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	41,2	83,5	47,1
КАС-32, 25 кг д.р./га	40,2	80,9	46,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	40,5	82,7	46,4
КАС-32, 75 кг д.р./га	40,9	83,1	47,0
НІР ₀₅	1,9	3,0	1,8

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

Вихід кондиційного насіння у контрольних варіантах становив 79,1–83,5 %, у варіантах із підживленням азотними добривами – 79,8–87,1 %. Більший вихід насіння у сортів МІП Фортуна (83,5 %), МІП Відзнака (85,9 %) і МІП Аеліта (87,1 %) відмічено при внесенні селітри аміачної в нормі 75 кг д.р./га, у сорту МІП Валенсія (81,9 %) – КАС-32 в нормі 75 кг д.р./га.

У 2025 р. підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III етапі органогенезу сприяло підвищенню активності кільчення насіння сортів на 0,3–4,3 % (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Валенсія			
Контроль	79,5	97,5	98,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	79,8	98,0	98,5
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	80,3	98,5	99,0
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	82,1	98,5	99,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	80,4	98,0	98,5
КАС-32, 50 кг д.р./га	80,7	98,5	99,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	82,2	98,5	99,0
МІП Відзнака			
Контроль	81,5	97,5	98,0
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	83,0	98,0	98,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	84,7	98,5	98,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	85,5	98,0	98,5
КАС-32, 25 кг д.р./га	83,7	97,5	98,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	84,5	98,5	99,0
КАС-32, 75 кг д.р./га	85,0	98,0	98,5
МІП Аеліта			
Контроль	84,7	96,5	97,5
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	85,3	97,5	98,5
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	86,0	98,0	98,5
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86,3	97,5	98,0
КАС-32, 25 кг д.р./га	85,5	97,5	98,0
КАС-32, 50 кг д.р./га	86,8	98,0	98,5
КАС-32, 75 кг д.р./га	86,7	98,0	98,5

Продовження таблиці 4.11

МПП Фортуна			
Контроль	82,2	97,0	97,5
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	85,5	97,5	98,0
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	85,0	98,5	99,0
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86,5	98,0	98,5
КАС-32, 25 кг д.р./га	85,2	98,0	98,5
КАС-32, 50 кг д.р./га	86,0	98,0	98,5
КАС-32, 75 кг д.р./га	86,5	98,5	99,0
НІР ₀₅	4,0	2,0	2,0

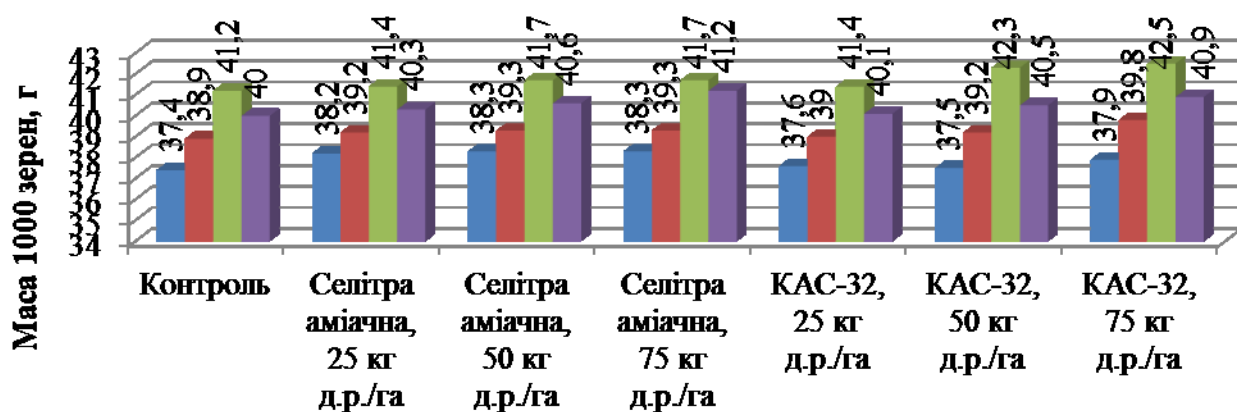
Щодо показників енергії проростання та лабораторної схожості, відмічено лише тенденцію до зростання у варіантах з внесенням азотних добрив, порівняно до контрольних варіантів.

В середньому в умовах 2023–2025 рр. підживлення рослин добривами на III е.о. сприяло підвищенню показників якості насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. Вищі показники посівних якостей насіння отримано у варіантах із добривом селітра аміачна з нормою витрати 75 кг д.р./га.

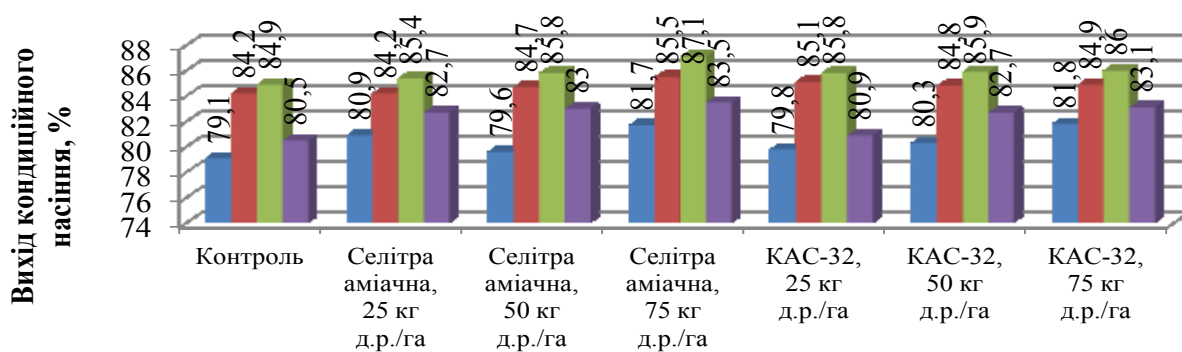
Проте у сорту МПП Валенсія більший вихід насіння (79,8–81,8 %) відмічено і у варіантах із різними нормами витрати КАС-32 (рис. 4.4).

Підживлення рослин сприяло підвищенню виходу кондиційного насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. У сорту МПП Валенсія в контролі вихід насіння становив 79,1 %, а у варіантах із добривами – 79,6–81,8 %, у сорту МПП Відзнака – 84,2 та 84,2–85,5 %, сорту МПП Аеліта – 84,9 та 85,4–87,1 %, сорту МПП Фортуна – 80,5 та 80,9–83,5 % відповідно. У сорту МПП Відзнака більшу масу 1000 насінин (45,0 г) і високий вихід насіння (84,7–84,8 %) отримано у варіантах із внесенням одного із досліджуваних добрив у нормі 50 кг д.р./га. Для решти сортів підвищення норми внесення добрив сприяло зростанню даних показників.

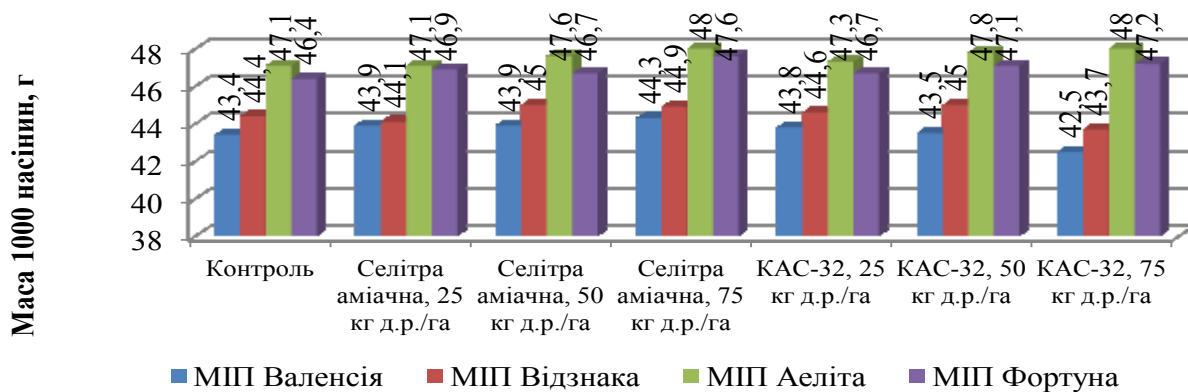
Підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами по-різному впливало на активність кільчення насіння досліджуваних сортів (рис. 4.5).



а)



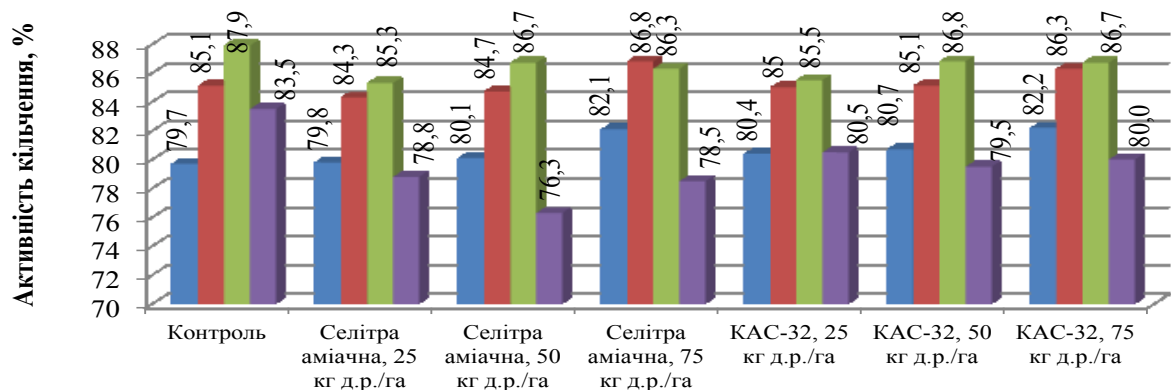
б)



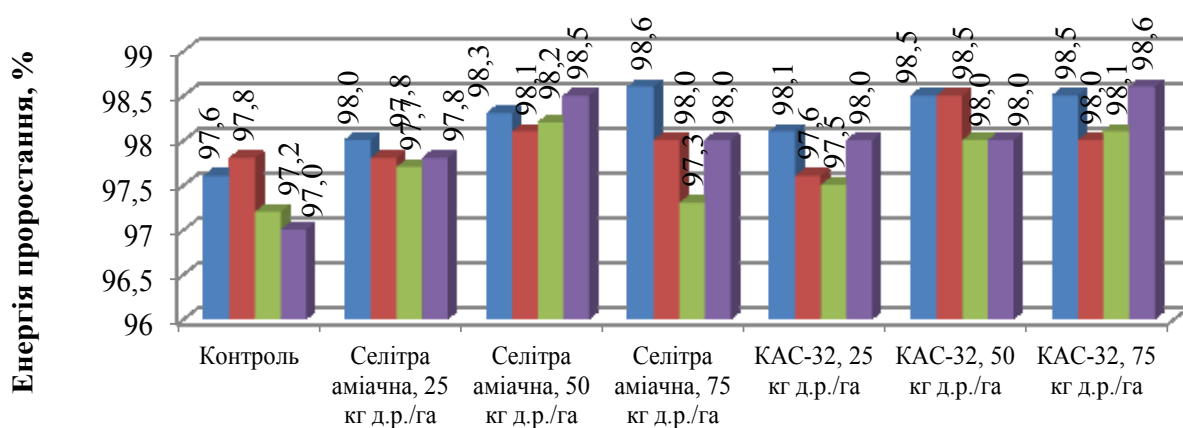
в)

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

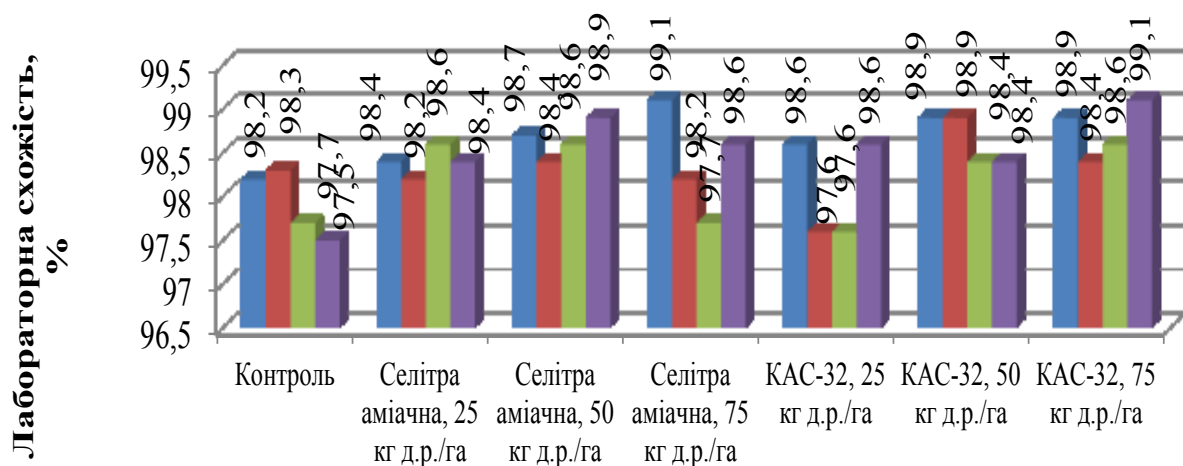
Рисунок 4.4 – Вплив підживлення добривами рослин на крупність(а, в) та вихід кондиційного насіння (б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.



а)



б)



■ МіП Валенсія ■ МіП Відзнака ■ МіП Аеліта ■ МіП Фортуна

в)

Рисунок 4.5 – Вплив підживлення добривами рослин (III е.о.) на посівні якості (а, б, в) вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

У сорту МПП Валенсія вищі показники посівних якостей насіння (активність кильчення 82,1 %, енергія проростання 98,6 %, лабораторна схожість 99,1 %) отримано після підживлення рослин на III е.о. добривом селітра аміачна (75 кг д.р./га), сорту МПП Аеліта (86,7; 98,2 і 98,6 %) – селітра аміачна (50 кг д.р./га), сорту МПП Відзнака (85,1; 98,5 і 98,9 %) – КАС-32 (50 кг д.р./га), сорту МПП Фортуна (80,0; 98,6 і 99,1 %) – КАС-32 (75 кг д.р./га).

Отже підживлення рослин на III е.о. пшениці м'якої озимої азотними добривами позитивно впливає на рівень урожайності зерна та його хлібопекарські якості. Оптимальні для певних сортів норми внесення добрив також сприяли підвищенню крупності зерна і насіння, виходу кондиційного насіння. Підживлення посівів різними нормами азотних добрив не мало значного впливу на посівні якості вирощеного насіння, такі як активність кильчення, енергія проростання і лабораторна схожість.

4.2 Оцінка урожайності та посівних якостей насіння залежно від застосування фунгіцидів

В динамічних умовах нестабільності клімату, економічної кризи аграріям необхідно шукати шляхи мінімізації ризиків ще на старті. Сучасні технології вирощування дозволяють використовувати комплексні рішення. Комплексна обробка в дослідній роботі об'єднувала фунгіцидний і інсектицидний захист, а також мікродобриво. Оброблене насіння дає на початку розвитку перевагу: кращий ріст, рівномірні сходи, формує сильну кореневу систему та захист від зовнішніх факторів. Застосування на посівах пшениці озимої фунгіцидів має вплив на врожайність та посівні якості насіння, оскільки їх використання дає захист від грибкових хвороб, що призводить до кращого розвитку рослини та збільшення маси зернини і покращення її біологічної цінності. Ефективність фунгіцидів залежить від правильного вибору препарату, часу обробки та умов навколишнього середовища, що в сукупності забезпечує вищу якість насіння та більший вихід продукції.

У досліді з вивчення фунгіцидів та мікродобрива, у варіантах із їх застосуванням у фазах виходу прапорцевого листка (VI е.о.) і колосіння (VIII е.о.) відмітили зниження ураженості рослин листовими хворобами. У фазі колосіння пшениці озимої ураженість сортів борошнистою россою становила 5 %, септоріозом листя – 5–10 %, піренофорозом – 5–8 % (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Технічна ефективність (%) фунгіцидів та мікродобрива на сортах пшениці м'якої озимої у фазі колосіння, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	МІП Валенсія			МІП Відзнака			МІП Аеліта			МІП Фортуна		
	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз
Контроль	5	5	5	5	10	5	5	10	8	5	5	8
Вареон 520, VI е.о.	40	40	80	80	50	40	40	50	88	100	40	88
Абруста, VI е.о.	40	40	80	80	50	40	40	50	88	80	40	63
Вареон 520, VIII е.о.	40	60	80	80	70	80	40	70	88	100	40	63
Абруста, VIII е.о.	40	40	80	80	70	80	40	50	88	80	40	63
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	40	40	80	80	50	80	40	50	88	80	40	88
Абруста+«5 element», VI е.о.	40	40	80	80	50	40	40	50	88	80	80	88
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	40	40	80	80	50	40	40	50	88	80	40	63
Абруста+«5 element», VIII е.о.	80	40	80	80	70	80	40	70	88	100	80	88
Вареон 520, VI + VIII е.о.	60	40	80	80	70	80	40	50	88	100	40	88
Абруста, VI + VIII е.о.	60	40	80	80	70	80	40	50	88	80	40	88

Примітка: в контролі вказано інтенсивність ураження рослин хворобами.

Технічна ефективність застосування фунгіцидів та мікродобрива становила 40–100 % проти борошнистої роси, 40–80 % проти септоріозу листя та 40–88 % проти піренофорозу.

У фазі молочно-воскової стиглості зерна розвиток хвороб в контролях становив 8–15 % борошнистої роси, 8–15 % – септоріозу листя, 5–8 % – піренофорозу. У варіантах із обприскуванням ці значення знаходились в межах 20–80 %; 0–63 % та 38–80 % відповідно (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Технічна ефективність(%) фунгіцидів та мікродобрива на сортах пшениці м'якої озимої у фазі молочно-воскової стиглості зерна, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	МІП Валенсія			МІП Відзнака			МІП Аеліта			МІП Фортуна		
	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз	борошніста роса	септоріоз листя	піренофороз
Контроль	15	15	5	10	10	5	10	8	8	8	8	5
Вареон 520, VI е.о.	33	17	40	50	20	40	50	38	63	38	38	40
Абруста, VI е.о.	33	17	40	50	0	40	20	38	38	38	38	40
Вареон 520, VIII е.о.	67	33	80	70	50	80	70	63	63	63	63	80
Абруста, VIII е.о.	67	33	80	70	50	80	70	38	63	63	63	80
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	47	33	80	70	20	40	50	38	63	63	38	40
Абруста+«5 element», VI е.о.	33	17	40	50	20	40	20	38	38	38	38	40
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	33	17	40	20	20	40	20	38	38	38	38	40
Абруста+«5 element», VIII е.о.	67	33	80	70	50	80	70	63	63	63	63	80
Вареон 520, VI + VIII е.о.	80	33	80	70	50	80	50	38	63	63	63	80
Абруста, VI + VIII е.о.	67	33	80	50	50	80	50	38	63	63	38	40

Примітка: в контролі вказано інтенсивність ураження рослин хворобами.

При вивченні окремих структурних показників рослин пшениці озимої після застосування фунгіцидів та мікродобрива відмічено незначне зростання кількості зерен з головного колоса та їх маси. У сорту МП Валенсія ці показники в контролі становили 50 шт. та 2,35 г відповідно, а у варіантах із фунгіцидним захистом – 52–63 шт. та 2,37–3,00 г (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

Вплив обробки посівів фунгіцидами та мікродобривом на структурні показники рослин пшениці м'якої озимої, середнє за 2024–2025 рр.

Варіант	МП Валенсія			МП Відзнака			МП Аеліта			МП Фортуна		
	довжина колоса, см	кількість зерен, шт.	маса зерна з колоса, г	довжина колоса, см	кількість зерен, шт.	маса зерна з колоса, г	довжина колоса, см	кількість зерен, шт.	маса зерна з колоса, г	довжина колоса, см	кількість зерен, шт.	маса зерна з колоса, г
Контроль	8,7	50	2,35	9,1	47	2,30	8,6	48	2,26	8,7	56	2,60
Вареон 520, VI е.о.	9,3	54	2,65	9,3	47	2,32	8,7	47	2,33	8,9	55	2,61
Вареон 520 + «5 element», VI е.о.	9,5	56	2,81	9,1	49	2,53	8,9	49	2,42	9,2	57	2,67
Вареон 520, VI + VIII е.о.	9,9	59	3,00	9,7	53	2,91	9,4	54	2,64	9,3	62	2,88
Вареон 520, VIII е.о.	9,4	55	2,66	9,4	49	2,49	9,0	50	2,42	9,1	56	2,69
Вареон 520 + «5 element», VIII е.о.	9,7	55	2,61	9,2	50	2,43	9,3	51	2,54	9,3	58	2,75
Абруста, VI е.о.	9,0	52	2,37	8,9	47	2,29	8,7	48	2,28	8,7	56	2,62
Абруста + «5 element», VI е.о.	9,0	54	2,46	9,4	48	2,40	8,8	50	2,38	8,9	57	2,64
Абруста, VI + VIII е.о.	9,1	63	2,92	9,9	56	2,95	9,5	53	2,53	9,3	61	2,82
Абруста, VIII е.о.	9,1	57	2,60	9,6	51	2,50	9,2	49	2,41	8,9	57	2,69
Абруста + «5 element», VIII е.о.	9,7	60	2,80	9,6	52	2,53	9,4	56	2,56	9,1	59	2,75

Продовження таблиці 4.14

X	9,3	56	2,66	9,4	50	2,51	9,0	50	2,43	9,0	58	2,70
min	8,7	50	2,35	8,9	47	2,29	8,6	47	2,26	8,7	55	2,60
max	9,9	63	3,00	9,9	56	2,95	9,5	56	2,64	9,3	62	2,88
HP ₀₅	0,3	4	0,3	0,2	3	0,3	0,2	3	0,3	0,4	3	0,2

Примітка: X, min, max, R – середнє, мінімальне, максимальне значення.

Озерненість колоса в контролі у сорту МП Відзнака була на рівні 47 шт., МП Аеліта – 48 шт., МП Фортуна – 56 шт., а при застосуванні фунгіцидів та мікродобрива – 47–56 шт. у сортів МП Відзнака і МП Аеліта та 55–62 шт. у сорту МП Фортуна. Маса зерен з головного колоса в контролях становила 2,26–2,60 г, у варіантах із обприскуванням – 2,32–2,95 г. Більшу масу зерна з колоса (2,64–3,00 г) отримано при дворазовому обприскуванні посівів фунгіцидом Варен 520 у фазах виходу прапорцевого листка і колосіння.

Обприскування посівів на різних етапах органогенезу фунгіцидами та їх комбінацією із мікродобривом сприяло підвищенню урожайності пшениці озимої. В умовах 2023 р. за урожайності сорту МП Валенсія в контролі на рівні 4,25 т/га, вищі прирости урожаю отримано при застосуванні у фазі колосіння фунгіциду Варен 520 разом із мікродобривом «5 element» (0,78 т/га) та у фазі виходу прапорцевого листа – Абруста + «5 element» (0,73 т/га) (табл. 4.15).

Рівень урожайності у варіантах без обробки посівів становив 5,63 т/га у сорту МП Відзнака, 4,56 т/га – сорту МП Аеліта і 4,52 т/га – сорту МП Фортуна. Для сорту МП Відзнака максимальний приріст урожайності відмічено при застосуванні у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння фунгіциду Варен 520 (0,65 т/га) та у фазі колосіння Варен 520 разом із «5 element» (0,62 т/га). У сорту МП Аеліта найкращі результати мала двократна обробка посівів у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння фунгіцидом Абруста (0,82 т/га) та у фазі колосіння Абруста + «5 element» (0,81 т/га). Сорт МП Фортуна мав максимальний приріст урожаю у варіанті застосування фунгіцидів у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння та становив відповідно Абруста (0,81 т/га), Варен 520 (0,71 т/га).

Таблиця 4.15

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна сортів
пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Назва сорту							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	4,25	–	5,63	–	4,56	–	4,52	–
Вареон 520, VI е.о.	4,51	0,14	6,05	0,42	4,76	0,19	4,78	0,26
Абруста, VI е.о.	4,57	0,19	6,1	0,47	4,81	0,24	4,85	0,33
Вареон 520, VIII е.о.	4,66	0,28	6,11	0,48	5,08	0,52	4,98	0,46
Абруста, VIII е.о.	4,75	0,38	6,19	0,56	5,20	0,64	4,91	0,39
Вареон 520 + «5 element», VI е.о.	4,85	0,47	6,22	0,59	5,35	0,79	4,97	0,45
Абруста + «5 element», VI е.о.	5,10	0,73	6,18	0,55	5,33	0,77	4,95	0,43
Вареон + «5 element», VIII е.о.	5,15	0,78	6,25	0,62	5,28	0,72	5,02	0,50
Абруста + «5 element», VIII е.о.	5,09	0,71	6,23	0,60	5,37	0,81	5,06	0,54
Вареон 520, VI + VIII е.о.	4,75	0,37	6,28	0,65	5,33	0,77	5,23	0,71
Абруста, VI + VIII е.о.	4,89	0,51	6,26	0,63	5,38	0,82	5,33	0,81
НІР ₀₅	0,21	–	0,28	–	0,22	–	0,24	–
	0,47							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

В умовах 2024 р. за урожайності у контролі без обробки посівів на рівні 7,12 т/га у сортів МІП Валенсія і МІП Відзнака, 6,34 т/га – сорту МІП Аеліта і 7,46 т/га – сорту МІП Фортуна, при застосуванні фунгіцидів спостерігався позитивний приріст урожаю, особливо у комбінаціях з «5 element» (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна сортів
пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Назва сорту							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	7,12	–	7,12	–	6,34	–	7,46	–
Вареон 520, VI е.о.	7,38	0,26	7,04	0,12	6,45	0,11	7,61	0,15
Абруста, VI е.о.	7,44	0,32	7,06	0,13	6,52	0,17	7,64	0,19
Вареон 520, VIII е.о.	7,57	0,45	7,14	0,22	6,62	0,28	7,73	0,27
Абруста, VIII е.о.	7,51	0,39	7,09	0,16	6,55	0,20	7,66	0,20
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	7,54	0,42	7,12	0,20	6,55	0,21	7,69	0,23
Абруста +«5 element», VI е.о.	7,41	0,29	7,10	0,17	6,54	0,20	7,67	0,22
Вареон +«5 element», VIII е.о.	7,51	0,39	6,98	0,05	6,56	0,22	7,72	0,26
Абруста +«5 element», VIII е.о.	7,59	0,47	7,15	0,22	6,67	0,33	7,83	0,37
Вареон 520, VI +VIII е.о.	7,45	0,33	7,16	0,23	6,60	0,25	7,73	0,27
Абруста, VI +VIII е.о.	7,49	0,37	7,21	0,29	6,63	0,29	7,77	0,31
НІР ₀₅	0,21	–	0,14	–	0,15	–	0,15	–
	0,37							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Найбільший приріст у більшості випадків давали варіанти з обприскуванням посівів у фазі колосіння фунгіцидами Вареон 520 та Абруста в комплексі із «5 element». Для сортів МІП Відзнака та МІП Фортуна також ефективні комбінації з дворазовими застосуваннями препаратів у фазах трубкування та колосіння. Найвищий

приріст урожаю (0,47 т/га) сорту МПП Валенсія відмічено у варіанті Абруста + «5 element» у фазі колосіння, також високі показники у варіантах Вареон 520 у колосіння (0,45 т/га) та Вареон 520 + «5 element» у фазі трубкування (0,42 т/га).

Сорт МПП Відзнака формував максимальний приріст урожайності при застосуванні у фазах трубкування та колосіння фунгіциду Абруста (0,29 т/га), а також за дворазового обприскування фунгіцидом Вареон (0,23 т/га) та у фазі колосіння Абруста + «5 element» (0,22 т/га).

Найкращі результати приросту врожайності сорту МПП Аеліта отримано у варіантах Абруста + «5 element» у колосіння (0,33 т/га), Вареон 520 у колосіння (0,28 т/га) та Вареон 520 у трубкування + колосіння (0,25 т/га). Максимальний приріст урожайності сорту МПП Фортуна спостерігали у варіанті Абруста + «5 element» у фазі колосіння (0,37 т/га), також високі у Абруста в період трубкування і колосіння (0,31 т/га) та Вареон + «5 element» у колосіння (0,26 т/га).

Найбільший приріст урожаю 2025 р. для всіх сортів забезпечувала комбінація з обприскуваннями на двох етапах органогенезу (вихід прапорцевого листа і колосіння) препаратом Вареон 520 (табл. 4.17).

Додавання мікродобрива «5 element» також позитивно впливало на урожайність, але більш ефективним було здійснювати подвійні обробки Вареоном 520. Так, рівень урожайності зерна у варіантах без застосування фунгіцидів залежно від сорту був у межах 6,15–6,79 т/га.

Сорт МПП Валенсія мав найвищий приріст урожаю після застосування фунгіциду Вареон 520 у фазах трубкування + колосіння (0,74 т/га), також високі показники були у варіанті Вареон 520 + «5 element» у колосіння (0,58 т/га) та Вареон 520 + «5 element» у фазах трубкування (0,53 т/га). У сортів МПП Відзнака, МПП Аеліта та МПП Фортуна максимальний приріст урожайності отримано також у варіанті із обприскуванням фунгіцидом Вареон 520 у фазах трубкування + колосіння (0,68; 0,42; та 0,42 т/га відповідно).

Таблиця 4.17

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна сортів
пшениці м'якої озимої, 2025 р.

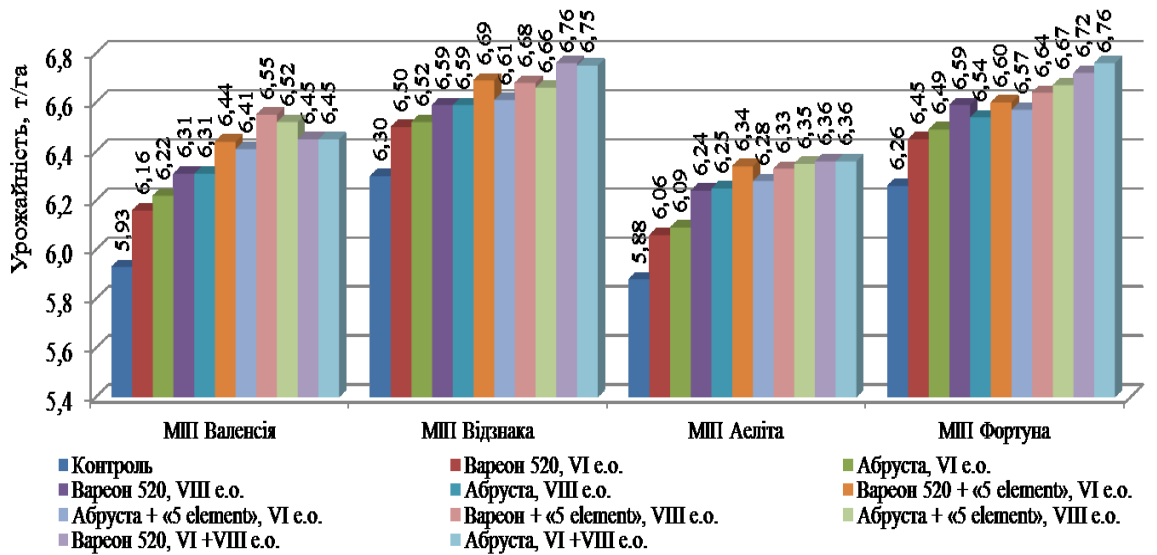
Варіант	Назва сорту							
	МШ Валенсія		МШ Відзнака		МШ Аеліта		МШ Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	6,41	–	6,15	–	6,73	–	6,79	–
Вареон 520, VI е.о.	6,60	0,19	6,42	0,27	6,97	0,24	6,96	0,17
Абруста, VI е.о.	6,64	0,23	6,40	0,25	6,94	0,21	6,98	0,19
Вареон 520, VIII е.о.	6,69	0,28	6,51	0,36	7,01	0,28	7,05	0,26
Абруста, VIII е.о.	6,67	0,26	6,48	0,33	6,99	0,26	7,04	0,25
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	6,94	0,53	6,74	0,59	7,11	0,38	7,15	0,36
Абруста +«5 element», VI е.о.	6,73	0,32	6,56	0,41	6,98	0,25	7,08	0,29
Вареон +«5 element», VIII е.о.	6,99	0,58	6,80	0,65	7,14	0,41	7,19	0,40
Абруста +«5 element», VIII е.о.	6,87	0,46	6,60	0,45	7,00	0,27	7,12	0,33
Вареон 520, VI +VIII е.о.	7,15	0,74	6,83	0,68	7,15	0,42	7,21	0,42
Абруста, VI +VIII е.о.	6,98	0,57	6,79	0,64	7,07	0,34	7,17	0,38
НІР ₀₅	0,19	–	0,21	–	0,22	–	0,19	–
	0,35							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

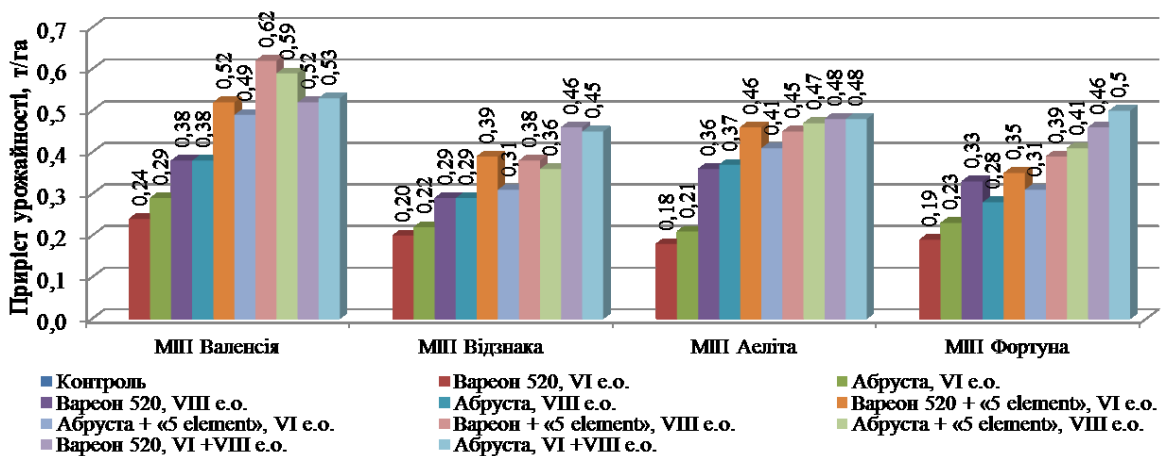
В середньому за три роки досліджень найбільший вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна всіх сортів пшениці озимої (приріст на рівні 0,45–0,50 т/га) ми відмітили у варіанті обробки Абруста у фазах вихід прапорцевого листа та колосіння, окрім сорту МШ Валенсія, у якого кращий приріст урожайності (0,62 т/га)

отримали за обприскування у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 у комбінації із мікродобривом «5 element» (рис. 4.6).

У сорту МП Валенсія обприскування посівів фунгіцидами і їх комплексом із мікродобривом на різних етапах органогенезу сприяло підвищенню рівня урожайності на 0,24–0,62 т/га (в контролі 5,93 т/га), сорту МП Відзнака – 0,20–0,46 і 6,30 т/га, сорту МП Аеліта – 0,18–0,48 і 5,88 т/га, сорту МП Фортуна – 0,19–0,50 і 6,26 т/га відповідно.



а)



б)

Рисунок 4.6 – Вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність (а, б) зерна сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр/

Дисперсійним аналізом встановлено, що найбільший вплив на формування урожайності пшениці озимої мав фактор сорту. Так у 2023 р. його частка становила 55,2 %, 2024 р. – 54,6 %, 2025 р. – 36,7 % (рис. 4.7). Залежно від року досліджень частка впливу варіанту обприскування була на рівні 26,1–46,6 %, взаємодія чинників «Сорт» і «Варіант» – 10,7–12,2 %. Невраховані фактори мали частка впливу на рівні 4,6–7,8 %.

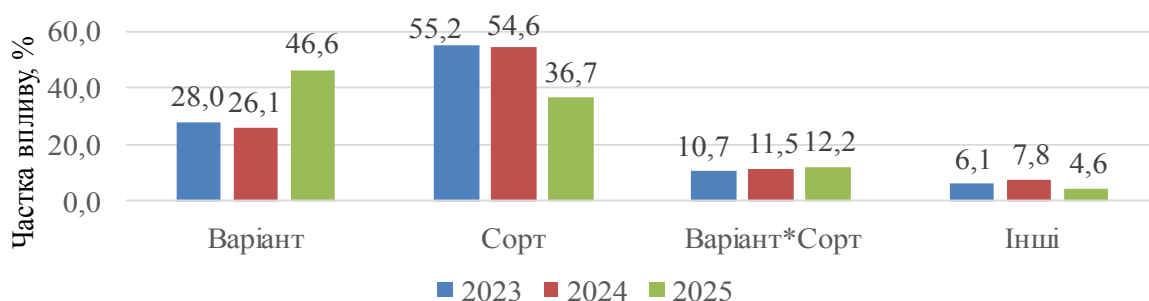


Рисунок 4.7 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням фунгіцидів, 2023–2025 рр.

Загалом на урожайність зерна за роки досліджень найбільший вплив мали умови року вирощування (38,0 %) та сорт (23,9 %) (рис. 4.8). Частка впливу фактора «Варіант» становила 18,0 %. Взаємодія та інші фактори мали частки впливу на рівні 0,7–10,0 %.

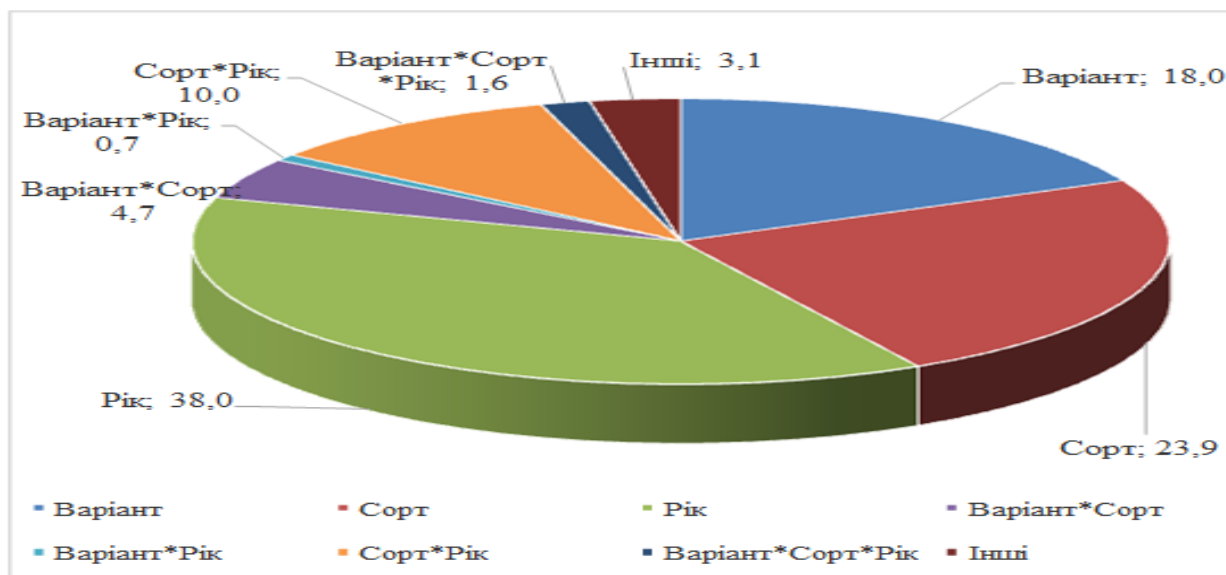


Рисунок 4.8 – Частки впливу факторів (%) на середню урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням фунгіцидів, 2023–2025 рр.

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на якість зерна сортів пшениці озимої виявився для кожного сорту по різному. Загалом вміст білка в зерні із контрольних варіантів, залежно від сорту становив 10,9–12,1 %, показник седиментації – 37–51 мл, вміст сирі клейковини – 21,8–25,3 % (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на якість зерна сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Назва сорту											
	МІП Валенсія			МІП Відзнака			МІП Аеліта			МІП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	51	25,3	10,9	37	21,8	10,9	45	23,9	10,9	37	23,0
Вареон 520, VI е.о.	12,5	45	25,8	11,3	44	24,2	11,6	42	24,7	11,2	39	23,7
Абруста, VI е.о.	12,1	46	25,1	11,5	41	24,2	11,7	44	25,3	11,3	37	23,8
Вареон 520, VIII е.о.	12,3	47	25,8	11,2	41	24,0	11,5	43	24,4	11,2	37	23,6
Абруста, VIII е.о.	12,9	47	26,7	11,7	39	24,8	12,3	47	26,3	11,5	40	24,2
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	12,6	47	26,6	11,4	46	24,2	12,1	49	25,6	11,2	36	23,4
Абруста +«5 element», VI е.о.	12,5	44	26,2	11,1	39	24,1	11,3	42	24,3	11,0	37	23,4
Вареон +«5 element», VIII е.о.	12,6	42	26,3	11,8	45	24,9	11,8	46	25,1	11,1	38	23,5
Абруста +«5 element», VIII е.о.	12,5	49	26,4	11,6	49	24,6	11,7	44	25,0	10,9	37	23,1
Вареон 520, VI+VIII е.о.	12,3	45	25,8	11,5	41	24,7	11,5	44	24,7	10,9	37	23,1
Абруста, VI+VIII е.о.	12,9	47	27,5	11,9	41	25,5	11,7	45	24,9	11,9	43	25,2

Сорт МП Аеліта мав високі показники якості зерна за обробки фунгіцидом Абруста в період колосіння, сорт МП Відзнака – при обробці у фазі колосіння препаратами Вареон 520 і «5 element», а також мав високий показник седиментації (49 мл) при застосуванні в період колосіння фунгіциду Абруста з мікродобривом. Такий же показник при цій обробці мав сорт МП Валенсія. Високий вміст білка (12,9 %) у зерні сорту МП Валенсія отримано за обробки Абруста (на VI і VIII е.о.), а вміст сирої клейковини склав 27,5 % за обприскування фунгіцидом Абруста (на VI і VIII е.о.). Також в цьому варіанті були найвищі показники якості у сорту МП Фортуна.

У варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин урожаю 2023 р. становила 38,4–49,8 г, вихід насіння – 75,2–90,2 %, в контролях – 41,9–48,0 г та 74,3–86,1 % відповідно (табл. 4.19). Вищі показники насіння відмічено після застосування фунгіцидів у двох фазах розвитку пшениці озимої, а також позитивний результат забезпечував варіант обробки у фазі колосіння.

Активність кільчення насіння у більшості варіантів із фунгіцидним захистом підвищувалась на 0,2–11 % порівняно з контролями без обприскування (75,5–92,5 %) (табл. 4.20). Щодо показників енергії проростання та лабораторної схожості, то істотної різниці, між вирощеним насінням зібраним з варіантів з обробкою та з варіантів без обробки, не відмічено.

Таблиця 4.19

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на крупність і вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Маса 1000 насінин, г	Вихід насіння, %
МП Валенсія			
Контроль	35,7	41,9	83,3
Вареон 520, VI е.о.	36,0	42,4	83,6
Абруста, VI е.о.	39,4	43,1	83,0
Вареон 520, VIII е.о.	36,7	42,9	84,4
Абруста, VIII е.о.	36,3	42,2	83,9
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	36,9	42,5	84,3
Абруста +«5 element», VI е.о.	36,1	42,0	86,5
Вареон +«5 element», VIII е.о.	36,4	42,3	84,8

Продовження таблиці 4.19

Абруста +«5 element», VIII е.о.	37,4	42,6	86,5
Вареон 520, VI+VIII е.о.	36,1	42,1	84,2
Абруста, VI+VIII е.о.	37,1	42,0	84,5
МПП Відзнака			
Контроль	41,8	48,0	85,1
Вареон 520, VI е.о.	39,3	47,9	85,4
Абруста, VI е.о.	42,3	48,8	86,2
Вареон 520, VIII е.о.	39,1	47,9	86,7
Абруста, VIII е.о.	39,5	48,1	87,4
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	42,6	48,9	86,5
Абруста +«5 element», VI е.о.	41,5	48,6	86,9
Вареон +«5 element», VIII е.о.	40,6	48,5	87,8
Абруста +«5 element», VIII е.о.	42,7	48,4	87,1
Вареон 520, VI+VIII е.о.	41,3	49,8	86,8
Абруста, VI+VIII е.о.	39,8	49,7	86,9
МПП Аеліта			
Контроль	41,6	47,9	86,1
Вареон 520, VI е.о.	36,1	42,3	79,8
Абруста, VI е.о.	40,7	47,0	88,7
Вареон 520, VIII е.о.	41,2	47,5	86,6
Абруста, VIII е.о.	37,7	44,7	81,9
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	42,9	49,3	88,1
Абруста +«5 element», VI е.о.	41,7	47,9	86,6
Вареон +«5 element», VIII е.о.	41,1	45,5	84,2
Абруста +«5 element», VIII е.о.	41,0	47,7	86,2
Вареон 520, VI+VIII е.о.	41,1	47,6	90,2
Абруста, VI+VIII е.о.	44,5	38,4	81,6
МПП Фортуна			
Контроль	38,0	45,3	74,3
Вареон 520, VI е.о.	38,3	45,7	75,2
Абруста, VI е.о.	38,6	45,6	76,6
Вареон 520, VIII е.о.	39,5	45,9	75,8
Абруста, VIII е.о.	39,8	46,7	76,5
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	39,2	46,0	75,3
Абруста +«5 element», VI е.о.	40,1	45,7	77,4
Вареон +«5 element», VIII е.о.	38,9	46,2	75,4
Абруста +«5 element», VIII е.о.	38,4	46,3	76,5
Вареон 520, VI+VIII е.о.	39,6	45,9	80,6
Абруста, VI+VIII е.о.	39,3	45,8	75,8
НІР ₀₅	1,6	4,0	1,5

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

Таблиця 4.20

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	92,0	99,0	99,0
Вареон 520, VI е.о.	94,0	99,0	99,0
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	91,5	98,5	98,5
Вареон 520, VI +VIII е.о.	93,0	97,0	97,5
Вареон 520, VIII е.о.	94,5	98,5	99,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	91,5	98,0	98,0
Абруста, VI е.о.	94,0	98,0	98,5
Абруста+«5 element», VI е.о.	92,0	97,0	99,0
Абруста, VI +VIII е.о.	92,0	97,5	97,5
Абруста, VIII е.о.	93,5	99,0	99,0
Абруста+«5 element», VIII е.о.	91,5	98,5	98,5
МПП Відзнака			
Контроль	86,0	98,5	99,0
Вареон 520, VI е.о.	86,5	99,0	99,0
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	87,0	99,0	99,0
Вареон 520, VI +VIII е.о.	87,0	98,5	98,5
Вареон 520, VIII е.о.	88,5	98,0	99,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	86,4	97,5	98,0
Абруста, VI е.о.	88,0	98,5	99,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	87,5	98,5	97,0
Абруста, VI +VIII е.о.	86,2	97,5	98,5
Абруста, VIII е.о.	86,4	98,0	98,5
Абруста+«5 element», VIII е.о.	87,1	99,0	99,0
МПП Аеліта			
Контроль	92,5	97,5	97,5
Вареон 520, VI е.о.	93,5	96,5	98,0
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	94,5	97,0	97,5
Вареон 520, VI +VIII е.о.	93,0	97,5	98,5
Вареон 520, VIII е.о.	93,5	96,5	97,5
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	94,0	97,0	98,0
Абруста, VI е.о.	94,5	97,5	97,5
Абруста+«5 element», VI е.о.	86,0	99,0	99,0
Абруста, VI +VIII е.о.	88,5	99,0	99,0
Абруста, VIII е.о.	89,5	96,5	97,5
Абруста+«5 element», VIII е.о.	89,0	98,0	98,5

Продовження таблиці 4.20

МІП Фортуна			
Контроль	75,5	99,0	99,0
Вареон 520, VI е.о.	77,5	98,5	98,5
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	82,5	99,0	99,0
Вареон 520, VI +VIII е.о.	82,5	99,0	99,0
Вареон 520, VIII е.о.	86,5	98,5	98,5
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	86,5	98,5	98,5
Абруста, VI е.о.	74,5	97,5	98,5
Абруста+«5 element», VI е.о.	80,0	99,0	99,0
Абруста, VI +VIII е.о.	80,0	99,0	99,0
Абруста, VIII е.о.	82,0	99,0	99,0
Абруста+«5 element», VIII е.о.	82,0	93,5	98,5
НІР ₀₅	4,0	3,0	3,0

У насіння врожаю 2024 р. у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 42,3–50,1 г, вихід насіння – 73,8–89,9 %, в контролях – 42,2–48,3 г та 74,9–86,7 % відповідно (табл. 4.21).

У сорту МІП Валенсія в контролі маса 1000 зерен становила 38,4 г, маса 1000 насінин – 45,6 г, вихід насіння – 74,9 %. Найкращі значення маси 1000 зерен (40,5 г) відмічено у варіанті Абруста + «5 element» у фазі трубкування, що перевищувало контроль на 2,1 г.

Більшу масу 1000 насінин отримано після застосування у фазі колосіння фунгіциду Абруста – 47,0 г (більше контролю на 1,4 г). Вихід насіння був найбільшим при обприскуванні у фазах трубкування + колосіння препаратом Вареон 520 і становив 81,2 % (на 6,3 % більше контролю). Цей варіант давав значний приріст виходу кондиційного насіння, набагато більше ніж поодинокі обробки. Застосування фунгіциду Абруста (особливо в комбінації з добривом + «5 element») сприяло найвищій масі 1000 зерен.

У сорту МІП Відзнака в контрольному варіанті маса 1000 зерен становила 36,1 г, маса 1000 насінин – 42,2 г, вихід насіння – 83,9 %. Більші показники маси 1000 зерен і 1000 насінин були після застосування фунгіциду Абруста (1,0 л/га) у фазі трубкування, а вихід насіння – у варіантах Абруста + «5 element» у фазі трубкування та фазі колосіння.

Таблиця 4.21

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на крупність і вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Маса 1000 насінин, г	Вихід насіння, %
МПП Валенсія			
Контроль	38,4	45,6	74,9
Вареон 520, VI е.о.	38,7	46,0	73,8
Абруста, VI е.о.	39,0	44,9	77,2
Вареон 520, VIII е.о.	39,9	46,2	76,4
Абруста, VIII е.о.	40,2	47,0	75,0
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	38,6	46,3	75,9
Абруста +«5 element», VI е.о.	40,5	46,0	78,0
Вареон +«5 element», VIII е.о.	39,3	46,5	76,0
Абруста +«5 element», VIII е.о.	38,8	46,6	75,1
Вареон 520, VI +VIII е.о.	40,0	46,2	81,2
Абруста, VI +VIII е.о.	39,7	46,1	75,4
МПП Відзнака			
Контроль	36,1	42,2	83,9
Вареон 520, VI е.о.	36,4	42,7	85,2
Абруста, VI е.о.	39,8	43,4	84,6
Вареон 520, VIII е.о.	37,1	43,2	86,0
Абруста, VIII е.о.	36,7	42,5	85,5
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	37,3	42,8	85,9
Абруста +«5 element», VI е.о.	36,5	42,3	87,1
Вареон +«5 element», VIII е.о.	36,8	42,6	86,5
Абруста +«5 element», VIII е.о.	37,8	42,9	87,1
Вареон 520, VI +VIII е.о.	36,5	42,4	85,6
Абруста, VI +VIII е.о.	37,5	42,3	86,1
МПП Аеліта			
Контроль	42,2	48,3	85,7
Вареон 520, VI е.о.	39,7	48,2	86,0
Абруста, VI е.о.	42,7	49,1	86,8
Вареон 520, VIII е.о.	39,5	48,2	87,3
Абруста, VIII е.о.	39,9	48,4	88,0
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	43,0	49,2	87,1
Абруста +«5 element», VI е.о.	41,9	48,9	87,5
Вареон +«5 element», VIII е.о.	41,0	48,8	88,4
Абруста +«5 element», VIII е.о.	43,1	48,7	87,7
Вареон 520, VI +VIII е.о.	41,7	50,1	87,4
Абруста, VI +VIII е.о.	40,2	50,0	87,5

Продовження таблиці 4.21

МПП Фортуна			
Контроль	42,0	48,2	86,7
Вареон 520, VI е.о.	42,5	48,6	87,4
Абруста, VI е.о.	42,1	48,3	89,3
Вареон 520, VIII е.о.	42,6	48,8	87,2
Абруста, VIII е.о.	42,1	49,0	87,5
Вареон 520 + «5 element», VI е.о.	43,3	49,6	88,7
Абруста + «5 element», VI е.о.	43,1	48,2	87,2
Вареон + «5 element», VIII е.о.	43,5	48,8	86,8
Абруста + «5 element», VIII е.о.	43,4	49,0	87,7
Вареон 520, VI + VIII е.о.	43,5	48,9	89,9
Абруста, VI + VIII е.о.	45,9	48,7	87,2
НІР ₀₅	1,6	4,0	1,5

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

Для сорту МПП Відзнака фунгіцид Абруста давав найбільший приріст маси зерен (помітно сильніше, ніж у інших варіантів), а додавання до нього мікродобрива підвищувало вихід насіння до 87,1 %.

Насіння сорту МПП Аеліта в контролі мало масу 1000 насінин 48,3 г, вихід насіння – 85,7 %. Більшу масу насіння (50,1 г) отримано при застосуванні фунгіциду Вареон у фазах трубкування і колосіння, вихід кондиційного насіння (88,4 %) – при обробці у фазі колосіння даним препаратом в комплексі із мікродобривом «5 element». У сорту МПП Фортуна найкращі значення маси 1000 насінин (49,6 г) отримано у варіанті Вареон 520 + «5 element» у фазі виходу в трубку, вихід насіння (89,9 %) – при дворазовому обприскуванні фунгіцидом Вареон 520 у двох фазах розвитку.

Отже для сортів МПП Фортуна, МПП Валенсія та МПП Відзнака обприскування посівів фунгіцидом Абруста в комбінації із мікродобривом значно підвищувало масу зерна, а застосування Вареон 520 на двох етапах розвитку сприяло кращому виходу кондиційного насіння.

Активність кильчення насіння у варіантах із фунгіцидним захистом підвищувалась на 0,4–19,3 % порівняно з контролями без обприскування (67,6–92,9 %) (табл. 4.22).

Таблиця 4.22

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	67,6	96,4	97,6
Вареон 520, VI е.о.	77,9	97,9	98,7
Абруста, VI е.о.	82,9	98,4	99,2
Вареон 520, VIII е.о.	82,9	98,4	99,2
Абруста, VIII е.о.	86,9	97,9	98,7
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	86,9	97,9	98,7
Абруста +«5 element», VI е.о.	74,9	96,9	98,7
Вареон +«5 element», VIII е.о.	76,4	98,4	99,2
Абруста +«5 element», VIII е.о.	77,4	98,4	99,2
Вареон 520, VI +VIII е.о.	76,4	98,4	99,2
Абруста, VI +VIII е.о.	77,2	92,9	98,7
МПП Відзнака			
Контроль	87,7	97,4	97,8
Вареон 520, VI е.о.	94,4	98,4	99,2
Абруста, VI е.о.	91,9	97,9	98,7
Вареон 520, VIII е.о.	93,4	96,4	97,7
Абруста, VIII е.о.	94,9	97,9	99,2
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	91,9	98,5	98,2
Абруста +«5 element», VI е.о.	94,4	97,4	98,7
Вареон +«5 element», VIII е.о.	92,4	98,4	99,2
Абруста +«5 element», VIII е.о.	93,4	96,9	97,7
Вареон 520, VI +VIII е.о.	93,9	98,4	99,2
Абруста, VI +VIII е.о.	91,9	97,9	98,7
МПП Аеліта			
Контроль	86,4	97,5	98,0
Вареон 520, VI е.о.	86,9	98,4	99,2
Абруста, VI е.о.	87,4	98,4	99,2
Вареон 520, VIII е.о.	87,4	97,9	98,7
Абруста, VIII е.о.	88,9	97,4	99,2
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	86,8	96,9	98,2
Абруста +«5 element», VI е.о.	88,4	97,9	99,2
Вареон +«5 element», VIII е.о.	87,9	97,9	97,2
Абруста +«5 element», VIII е.о.	86,6	96,9	98,7
Вареон 520, VI +VIII е.о.	86,8	97,4	98,7
Абруста, VI +VIII е.о.	87,5	98,4	99,2

Продовження таблиці 4.22

МПП Фортуна			
Контроль	92,9	95,1	96,0
Вареон 520, VI е.о.	93,9	95,9	98,2
Абруста, VI е.о.	94,9	96,4	97,7
Вареон 520, VIII е.о.	93,4	96,9	98,7
Абруста, VIII е.о.	93,9	95,9	97,7
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	94,4	96,4	98,2
Абруста +«5 element», VI е.о.	94,9	96,9	97,7
Вареон +«5 element», VIII е.о.	92,4	98,4	99,2
Абруста +«5 element», VIII е.о.	93,3	98,4	99,2
Вареон 520, VI+VIII е.о.	93,9	95,9	97,7
Абруста, VI+VIII е.о.	93,4	97,4	98,7
НІР ₀₅	4,0	3,0	3,0

Щодо показників енергії проростання та лабораторної схожості, то істотної різниці, між вирощеним насінням зібраним з варіантів з обробкою та з варіантів без обробки, не відмічено.

У насіння урожаю 2025 р. у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 43,0–48,2 г, вихід насіння – 79,7–87,1 %, в контролях – 42,7–45,8 г та 79,1–83,5 % відповідно (табл. 4.23).

У сорту МПП Валенсія в контролі маса 1000 зерен становила 38,0 г, маса 1000 насінин – 42,7 г, вихід насіння – 79,1 %. Найкращі значення маси 1000 зерен (39,8 г) відмічено у варіанті Вареон 520 на VI та VIII е.о., що перевищувало контроль на 1,8 г. Більшу масу 1000 насінин отримано після застосування, у фазах трубкування і колосіння, фунгіциду Абруста – 44,3 г (більше контролю на 1,6 г). Вихід насіння був найбільшим також в даному варіанті і становив 82,8 % (на 3,7 % більше контролю).

У сорту МПП Відзнака в контрольному варіанті маса 1000 зерен становила 38,9 г, маса 1000 насінин – 43,1 г, вихід насіння – 83,5 %. Більші показники маси 1000 зерен були після застосування досліджуваних фунгіцидів у двох фазах розвитку, а масу 1000 насінин і вихід насіння – у варіантах Абруста у фазі виходу прапорцевого листа та фазі колосіння і Абруста + «5 element» на VIII е.о. Для сорту МПП Відзнака фунгіциди у комплексі із мікродобривом підвищували посівні якості порівняно із застосуванням лише фунгіцидів.

Таблиця 4.23

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на крупність і вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Маса 1000 насінин, г	Вихід насіння, %
МПП Валенсія			
Контроль	38,0	42,7	79,1
Вареон 520, VI е.о.	39,4	43,2	79,7
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	39,7	44,0	80,6
Вареон 520, VI +VIII е.о.	39,8	44,2	82,4
Вареон 520, VIII е.о.	38,3	43,6	81,1
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	38,8	43,9	81,5
Абруста, VI е.о.	38,3	43,0	80,2
Абруста+«5 element», VI е.о.	38,8	43,7	81,4
Абруста, VI +VIII е.о.	39,6	44,3	82,8
Абруста, VIII е.о.	39,0	44,0	81,7
Абруста+«5 element», VIII е.о.	38,9	44,1	82,0
МПП Відзнака			
Контроль	38,9	43,1	83,5
Вареон 520, VI е.о.	38,9	44,3	85,3
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	39,6	45,1	85,4
Вареон 520, VI +VIII е.о.	40,1	45,6	86,3
Вареон 520, VIII е.о.	39,1	45,3	86,1
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	40,0	45,5	86,2
Абруста, VI е.о.	39,0	44,4	85,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	39,7	45,0	85,2
Абруста, VI +VIII е.о.	40,2	46,1	87,1
Абруста, VIII е.о.	39,4	45,5	86,2
Абруста+«5 element», VIII е.о.	39,7	46,0	86,5
МПП Аеліта			
Контроль	39,7	45,1	82,9
Вареон 520, VI е.о.	39,9	45,2	82,9
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	40,7	47,0	83,8
Вареон 520, VI +VIII е.о.	42,3	47,9	84,9
Вареон 520, VIII е.о.	40,8	46,6	85,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	41,0	47,2	85,6
Абруста, VI е.о.	40,8	46,4	83,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	41,1	47,1	84,3
Абруста, VI +VIII е.о.	42,0	48,2	86,0
Абруста, VIII е.о.	41,4	48,0	84,8
Абруста+«5 element», VIII е.о.	42,0	48,2	85,6

Продовження таблиці 4.23

МПП Фортуна			
Контроль	40,0	45,8	80,5
Вареон 520, VI е.о.	40,4	47,2	81,3
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	40,7	46,9	83,0
Вареон 520, VI +VIII е.о.	42,1	47,4	83,5
Вареон 520, VIII е.о.	41,0	47,1	82,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	41,5	47,7	82,0
Абруста, VI е.о.	41,6	46,9	82,3
Абруста+«5 element», VI е.о.	41,8	47,5	82,1
Абруста, VI +VIII е.о.	42,9	47,6	83,1
Абруста, VIII е.о.	41,5	47,4	82,3
Абруста+«5 element», VIII е.о.	42,1	47,3	82,5
НІР ₀₅	1,6	2,0	1,5

Насіння сорту МПП Аеліта в контролі мало масу 1000 насінин 45,1 г, вихід насіння – 82,9 %. Більшу масу насіння (48,2 г) отримано при застосуванні фунгіциду Абруста у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння та у варіанті Абруста в комплексі із міродобривом «5 element» на VIII е.о., вихід кондиційного насіння (86,0 %) – при обробці даним препаратом у двох фазах розвитку. У сорту МПП Фортуна найкращі значення маси 1000 насінин (47,7 г) отримано у варіанті Вареон 520 + «5 element» у фазі колосіння, вихід насіння (83,5 %) – при дворазовому обприскуванні фунгіцидом Вареон 520 у двох фазах розвитку. Отже для досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої обприскування посівів фунгіцидом Абруста на двох етапах розвитку значно підвищувало крупність зерна та сприяло кращому виходу кондиційного насіння.

Активність кільчення насіння у варіантах із фунгіцидним захистом підвищувалась на 0,5–5,5 % порівняно з контролями без обприскування (79,5–84,5 %) (табл. 4.24). Щодо показників енергії проростання та лабораторної схожості, то істотної різниці, між вирощеним насінням зібраним з варіантів з обробкою та з варіантів без обробки, не відмічено.

Енергія проростання у варіантах із фунгіцидами підвищувалась на 0,5–2,0 %, лабораторна схожість – 0,5–1,5 %.

Таблиця 4.24

Вплив фунгіцидів та мікродобрива на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	79,5	97,5	98,0
Вареон 520, VI е.о.	82,0	98,0	98,5
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	83,5	98,0	98,5
Вареон 520, VI +VIII е.о.	83,0	98,5	99,0
Вареон 520, VIII е.о.	83,5	98,5	98,5
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	84,0	98,0	99,0
Абруста, VI е.о.	82,5	97,5	98,5
Абруста+«5 element», VI е.о.	83,0	97,5	99,0
Абруста, VI +VIII е.о.	84,5	98,0	99,0
Абруста, VIII е.о.	83,0	98,5	99,0
Абруста+«5 element», VIII е.о.	84,0	98,5	99,0
МПП Відзнака			
Контроль	81,5	97,5	98,0
Вареон 520, VI е.о.	84,5	98,5	99,0
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	85,5	98,0	98,5
Вареон 520, VI +VIII е.о.	87,0	97,5	98,5
Вареон 520, VIII е.о.	86,5	98,0	99,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	86,0	98,0	98,5
Абруста, VI е.о.	85,0	98,0	99,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	85,0	98,5	99,0
Абруста, VI +VIII е.о.	85,5	98,0	98,5
Абруста, VIII е.о.	84,0	98,0	98,5
Абруста+«5 element», VIII е.о.	84,5	98,5	99,0
МПП Аеліта			
Контроль	84,5	96,5	97,5
Вареон 520, VI е.о.	85,0	97,5	98,0
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	86,0	97,5	98,5
Вареон 520, VI +VIII е.о.	87,0	98,0	98,5
Вареон 520, VIII е.о.	86,0	97,0	98,5
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	86,5	97,5	98,0
Абруста, VI е.о.	85,5	97,5	98,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	86,0	98,5	98,5
Абруста, VI +VIII е.о.	87,5	98,5	99,0
Абруста, VIII е.о.	87,0	98,0	98,5
Абруста+«5 element», VIII е.о.	87,5	98,5	99,0

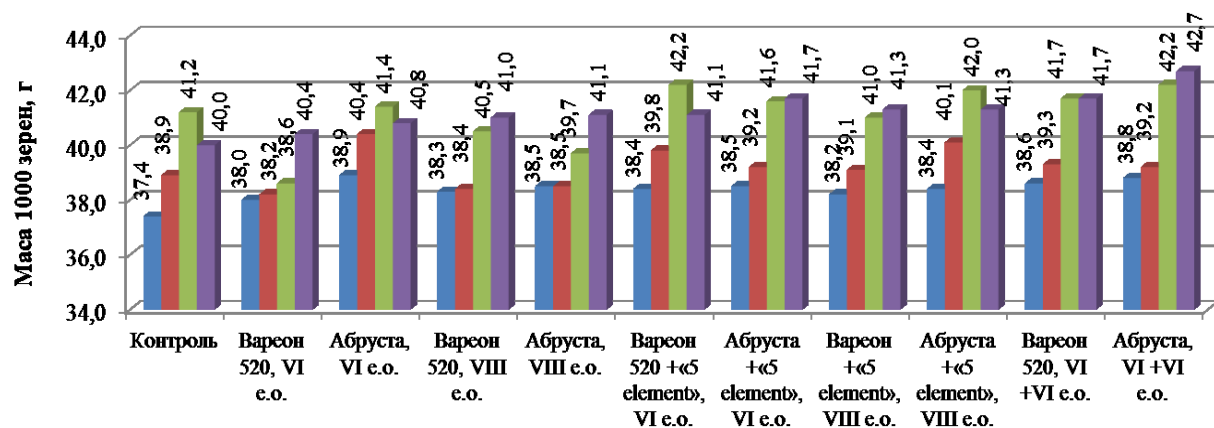
Продовження таблиці 4.24

МПП Фортуна			
Контроль	82,0	97,0	97,5
Вареон 520, VI е.о.	84,5	97,0	98,5
Вареон 520+«5 element», VI е.о.	84,5	97,5	98,5
Вареон 520, VI+VIII е.о.	86,0	98,0	99,0
Вареон 520, VIII е.о.	85,5	97,0	98,0
Вареон 520+«5 element», VIII е.о.	85,5	97,5	98,5
Абруста, VI е.о.	84,5	97,0	98,0
Абруста+«5 element», VI е.о.	85,0	98,5	99,0
Абруста, VI+VIII е.о.	86,5	98,5	99,0
Абруста, VIII е.о.	86,0	97,5	98,5
Абруста+«5 element», VIII е.о.	86,5	95,5	98,5
НІР ₀₅	4,0	3,0	3,0

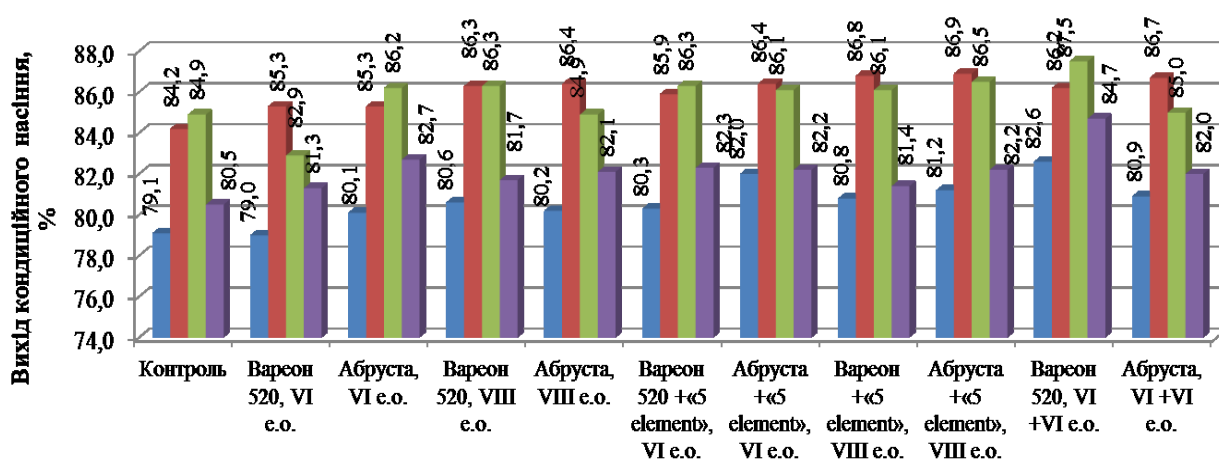
Більші показники посівних якостей насіння відмічено у варіантах із дворазовим застосуванням одного із досліджуваних фунгіцидів, а також при їх використанні в комплексі із мікродобривом «5 element» на VIII е.о.

За роки досліджень у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 43,7–48,5 г, вихід насіння – 81,3–87,5 %, в контролях – 43,4–47,1 г та 79,1–84,9 % відповідно (рис. 4.9).

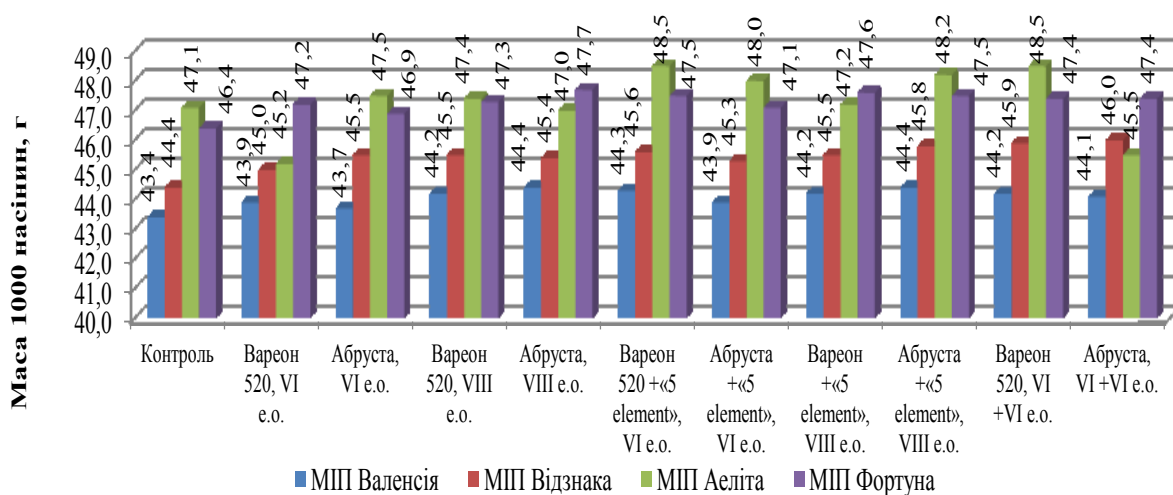
Більші показники насіння відмічено після застосування фунгіцидів у двох фазах розвитку пшениці озимої, а також добрий результат забезпечував варіант обробки у фазі колосіння. У сорту МПП Валенсія найвищу масу 1000 насінин (44,4 г) серед досліджуваних обробок отримано у варіантах із обробкою рослин на VIII е.о. фунгіцидом Абруста і його поєднанням із мікродобривом «5 element». Найбільша маса 1000 насінин сорту МПП Відзнака (45,9–46,0 г) відмічена після дворазової обробки посівів досліджуваними препаратами, сорту МПП Аеліта (48,5 г) – у варіантах із комплексним застосуванням мікродобрива і фунгіциду Вареон 520 та при його використанні на двох етапах органогенезу. У сорту МПП Фортуна найбільша маса 1000 насінин (47,6–47,7 г) формувалася при обробці посівів одним із досліджуваних фунгіцидів у фазі колосіння.



а)



б)



в)

Рисунок 4.9 – Вплив фунгіцидів та мікродобрива на крупність (а, в) та вихід кондиційного насіння (б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

У сортів МП Валенсія, МП Аеліта і МП Фортуна найвищий вихід насіння (82,6; 87,5 та 84,7 % відповідно) серед досліджуваних обробок отримано при застосуванні фунгіциду Варен 520 у фазах трубкування і колосіння, сорту МП Відзнака (86,8–86,9 %) – при поєднанні мікродобрива і одного із фунгіцидів у фазі колосіння.

Залежність між масою 1000 зерен та виходом насіння була не однозначна, вища маса не завжди відповідала найвищому виходу кондиційного насіння.

Активність кільчення насіння досліджуваних сортів у варіантах із фунгіцидним захистом підвищувалась на 0,1–8,4 % порівняно з контролем без обприскування (79,7–87,8 %) (рис. 4.10). Найбільше підвищення активності кільчення насіння після обприскування відмічено в сорту МП Валенсія особливо у варіанті Абруста в фазі колосіння, що збільшувало показник в контролі на 8,4 %.

Енергія проростання і лабораторна схожість більше підвищувались (на 1,0 та 0,9 % відповідно) у варіанті Варен 520 в фазах виходу прапорцевого листа і колосіння.

Усі здійснені обробки посівів сприяли незначному підвищенню (приблизно на 2,8–4,0 %) порівняно з контролем активності кільчення насіння сорту МП Відзнака. Найкращі показники (89,1 %) були у варіантах Варен 520 у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння та Абруста у фазі колосіння. У насіння сорту МП Аеліта найвищі значення активності кільчення (89,6–89,8 %) отримано при застосуванні у фазі виходу прапорцевого листа фунгіциду Абруста в комплексі із мікродобривом, а також у варіанті Абруста у фазі колосіння. Найбільше зростання активності кільчення насіння сорту МП Фортуна отримано у варіантах Варен 520 разом із мікродобривом «5 element» у фазі виходу прапорцевого листа та Абруста у фазі колосіння.

Отже активність кільчення насіння найбільше підвищувалася при застосуванні у фазі колосіння фунгіциду Абруста та при дворазовій обробці посівів на різних етапах органогенезу фунгіцидом Варен 520.

Енергія проростання насіння сортів мала незначні коливання (переважно ~97,0–98,0 %). Більші показники енергії проростання насіння відмічено при застосуванні фунгіцидів у фазі колосіння та на двох етапах органогенезу.

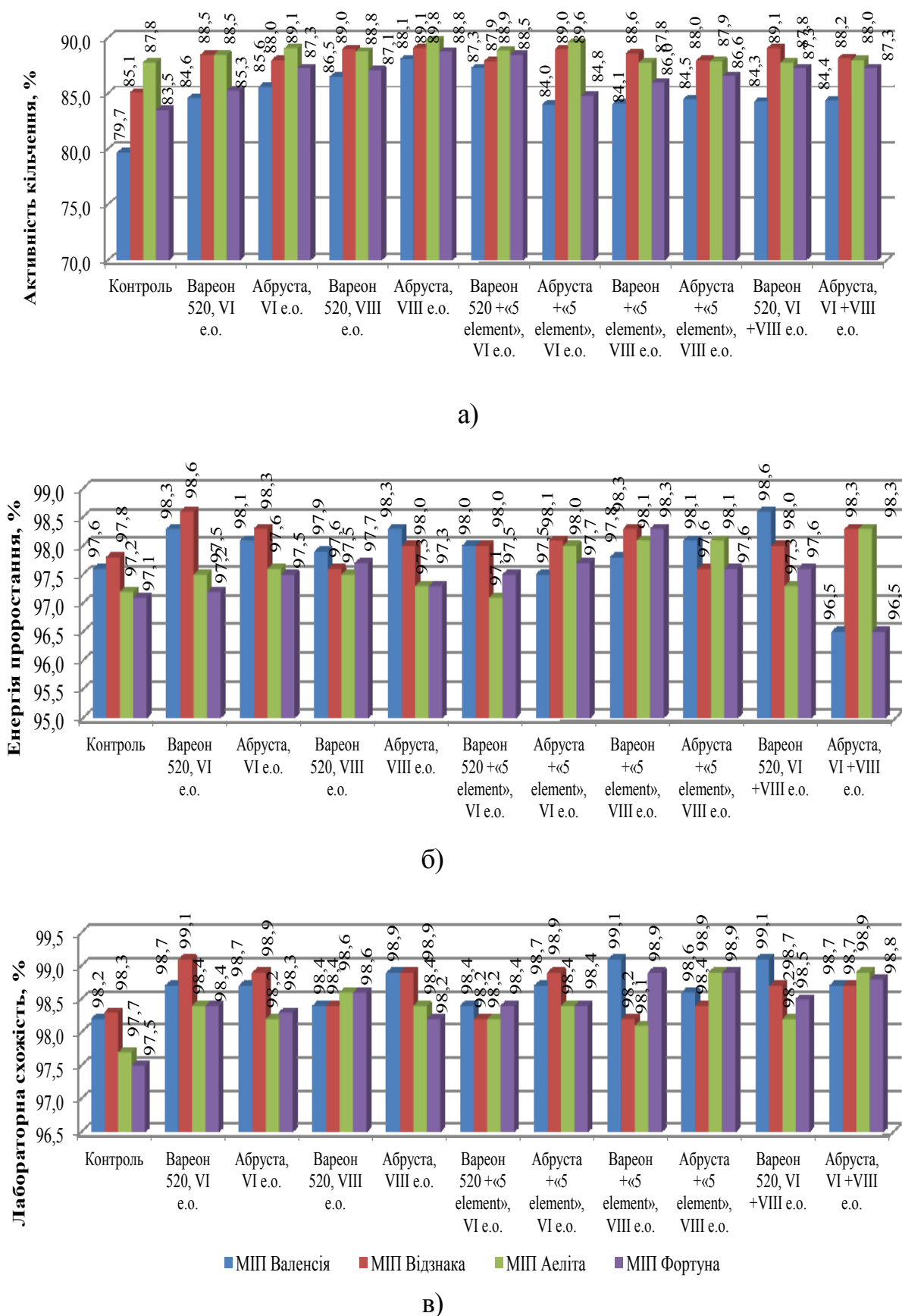


Рисунок 4.10 – Вплив фунгіцидів та мікродобрива на посівні якості (а, б, в) вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

Лабораторна схожість насіння сорту МПІ Валенсія була найвищою на рівні 99,1 % (у ряді варіантів обробок фунгіцидом Вареон 520). Загалом її підвищення було невелике (0,2–0,9 %) у порівнянні з контролем (98,2 %). У сорту МПІ Відзнака більшу лабораторну схожість насіння отримано після обприскування посівів фунгіцидами на VI е.о., сорту МПІ Аеліта – Абруста на двох етапах органогенезу та на VIII е.о. у поєднанні із мікродобривом, сорту МПІ Фортуна – при комплексному застосуванні на VIII е.о. мікродобрива «5 element» і одного із фунгіцидів.

4.3 Урожайність та посівні якості насіння залежно від використання інсектицидів

Вирішальним чинником у підвищенні продуктивності пшениці озимої є дотримання всіх агротехнічних прийомів вирощування культури. Чільне місце в інтенсивних технологіях вирощування займає захист рослин від шкідників. Урожайність завдяки використанню інсектицидів підвищується та їх застосування покращує посівні якості насіння, оскільки захищає рослини від шкідників, які можуть пошкоджувати вегетативні органи та призводити до втрати врожаю та зниженню якості посівного матеріалу. Але, неправильне використання інсектицидів, зокрема використання незареєстрованих препаратів, надмірні дози або недотримання термінів обробки, може призвести до негативних наслідків.

У досліді із вивченням інсектицидів встановлено, що у фазі молочно-воскової стиглості зерна варіанти із захистом від шкідників забезпечували технічну ефективність проти клопа шкідлива черепашка на рівні 50–100 %, при заселенні посівів у контролях – 0,1–0,5 шт./м² (табл. 4.25). Кращу ефективність проти даного шкідника відмічено у варіантах із дворазовим застосуванням препаратів Грінфорт ІЛ 200 та Канонір Дуо у фазах колосіння і молочної стиглості зерна.

У досліді із вивченням інсектицидів встановлено, що на етапі молочно-воскової стиглості зерна варіанти із захистом від шкідників забезпечували технічну ефективність проти клопа шкідлива черепашка на рівні 75–100 %, при заселенні посівів у контролях – 0,2–0,6 шт./м² (табл. 4.26).

Таблиця 4.25

Технічна ефективність (%) застосування інсектицидів проти клопа шкідлива черепашка на сортах пшениці м'якої озимої, фаза молочно-воскової стиглості зерна, середнє за 2023–2024 рр.

Варіант	МІП Валенсія	МІП Відзнака	МІП Аеліта	МІП Фортуна
Контроль	0,5*	0,2*	0,1*	0,2*
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	80	50	100	100
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	100	100	100	100
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	100	100	100	100
Канонір Дуо, VIII е.о.	80	100	100	100
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	100	100	100	100
Канонір Дуо, X е.о.	100	100	100	100

Примітка: * – кількість клопа шкідлива черепашка, шт./м²

Таблиця 4.26

Технічна ефективність (%) застосування інсектицидів проти клопа шкідлива черепашка на сортах пшениці м'якої озимої у фазі молочно-воскової стиглості зерна, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	МІП Валенсія	МІП Відзнака	МІП Аеліта	МІП Фортуна
Контроль	0,6*	0,4*	0,2*	0,4*
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	83	75	100	75
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	100	100	100	100
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	100	100	100	100
Канонір Дуо, VIII е.о.	83	100	100	75
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	100	100	100	100
Канонір Дуо, X е.о.	100	100	100	100

Примітка: * – кількість клопа шкідлива черепашка, шт./м²

Більшу ефективність проти даного шкідника відмічено у варіантах із дворазовим застосуванням препаратів Грінфорт ІЛ 200 та Канонір Дуо у фазах колосіння і молочної стиглості зерна.

При вивченні впливу інсектицидів на структурні показники рослин пшениці озимої відмічено незначне підвищення маси зерна з головного колоса. Так, у сорту МП Валенсія в контролі число зерен становило 2,35 г, у захищених варіантах – 2,42–3,03 г, сорту МП Відзнака – 2,30 та 2,26–2,49 г, сорту МП Аеліта – 2,26 та 2,21–2,56 г, сорту МП Фортуна – 2,60 та 2,64–2,80 г (табл. 4.27).

Таблиця 4.27

Вплив обприскування посівів інсектицидами на структурні показники рослин пшениці м'якої озимої, 2024–2025 рр.

Варіант	МП Валенсія			МП Відзнака			МП Аеліта			МП Фортуна		
	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г	Довжина колоса, см	Кількість зерен, шт.	Маса зерна з колоса, г
Контроль	8,7	50	2,35	9,1	47	2,30	8,6	48	2,26	8,7	56	2,60
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	9,2	52	2,42	8,9	48	2,28	8,9	47	2,25	9,2	57	2,64
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	9,5	54	3,03	9,6	53	2,49	9,1	50	2,43	9,3	60	2,79
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	9,3	54	2,48	9,2	49	2,32	8,8	48	2,28	9,2	59	2,80
Канонір Дуо, VIII е.о.	9,0	52	2,93	8,8	47	2,26	8,7	48	2,21	9,1	56	2,64
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	9,3	53	2,43	9,2	49	2,41	9,3	52	2,56	9,3	59	2,74
Канонір Дуо, X е.о.	9,1	54	2,59	9,2	48	2,34	9,2	52	2,55	9,2	58	2,70
\bar{x}	9,2	53	2,60	9,1	49	2,34	8,9	49	2,36	9,1	58	2,70
min	8,7	50	2,35	8,8	47	2,26	8,6	47	2,21	8,7	56	2,60
max	9,5	54	3,03	9,6	53	2,49	9,3	52	2,56	9,3	60	2,80
НР ₀₅	0,5	4	0,3	0,4	3	0,2	0,4	3	0,2	0,4	3	0,2

Примітка: \bar{x} , min, max, R – середнє, мінімальне, максимальне значення

Більшу масу зерна з колоса отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Грінфорт ІЛ 200 у фазах колосіння та молочна стиглість, лише на сорті МП Аеліта кращим був варіант із дворазовим обприскуванням препаратом Канонір Дуо.

Аналізуючи показники приросту урожайності згідно таблиці 4.28 можна зробити висновок, що при обробці препаратами інсектицидної дії був значний їх вплив на урожайність зерна всіх досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої.

У сорту МП Валенсія за показника урожайності в 2023 р. на рівні 4,25 т/га, приріст від застосування інсектицидів був у межах 0,18–0,93 т/га, у сорту МП Відзнака ці значення становили 5,63 та 0,31–0,82 т/га, у сорту МП Аеліта – 4,56 та 0,89–1,35 т/га, сорту МП Фортуна – 4,52 та 0,18–1,15 т/га (табл. 4.28).

Таблиця 4.28

Вплив інсектицидів на урожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Назва сорту							
	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	4,25	–	5,63	–	4,56	–	4,52	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	4,56	0,18	5,81	0,37	5,54	0,98	4,7	0,18
Канонір Дуо, VIII е.о.	4,62	0,24	5,75	0,31	5,61	1,04	4,79	0,27
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	4,64	0,26	5,85	0,40	5,6	1,04	4,99	0,47
Канонір Дуо, X е.о.	4,75	0,38	5,82	0,38	5,46	0,89	5,06	0,54
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	5,31	0,93	6,01	0,56	5,91	1,35	5,67	1,15
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	5,27	0,89	6,26	0,82	5,78	1,22	5,62	1,10
НІР ₀₅	0,19	–	0,24	–	0,29	–	0,20	–
	0,32							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

Найбільший рівень урожайності (6,26 т/га) отримано на сорті МП Відзнака при застосуванні інсектициду Канонір Дуо у фазах колосіння + молочної стиглості. На

сортах МП Валенсія, МП Аеліта та МП Фортуна більшу урожайність отримано при обприскуванні посівів у фазах колосіння + молочної стиглості препаратом Грінфорт ІЛ 200.

У 2024 р. за показника урожайності сорту МП Валенсія на рівні 7,12 т/га, приріст від застосування інсектицидів становив 0,13–0,25 т/га, сорту МП Відзнака – 7,12 та 0,07–0,28 т/га, сорту МП Аеліта – 6,34 та 0,14–0,31 т/га, сорту МП Фортуна – 7,46 та 0,20–0,39 т/га (табл. 4.29).

Таблиця 4.29

Вплив інсектицидів на урожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Назва сорту							
	МП Валенсія		МП Відзнака		МП Аеліта		МП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	7,12	–	7,12	–	6,34	–	7,46	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	7,25	0,13	7,04	0,12	6,49	0,14	7,65	0,20
Канонір Дуо, VIII е.о.	7,34	0,22	7,13	0,20	6,63	0,29	7,81	0,35
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	7,28	0,16	7,15	0,23	6,55	0,21	7,77	0,31
Канонір Дуо, X е.о.	7,27	0,15	6,99	0,07	6,52	0,17	7,70	0,24
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	7,37	0,25	7,20	0,28	6,65	0,31	7,85	0,39
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	7,30	0,18	7,19	0,27	6,58	0,24	7,75	0,29
НІР ₀₅	0,15	–	0,16	–	0,18	–	0,20	–
	0,34							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

В умовах 2025 р. показник урожайності сорту МП Валенсія в контролі становив 6,41 т/га, застосування інсектицидів давало приріст на рівні 0,10–0,50 т/га, у сорту МП Відзнака – 6,15 та 0,19–0,43 т/га, у сорту МП Аеліта – 6,73 та 0,09–0,37 т/га, у сорту МП Фортуна – 6,79 і 0,17–0,33 т/га (табл. 4.30).

Таблиця 4.30

Вплив інсектицидів на урожайність сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

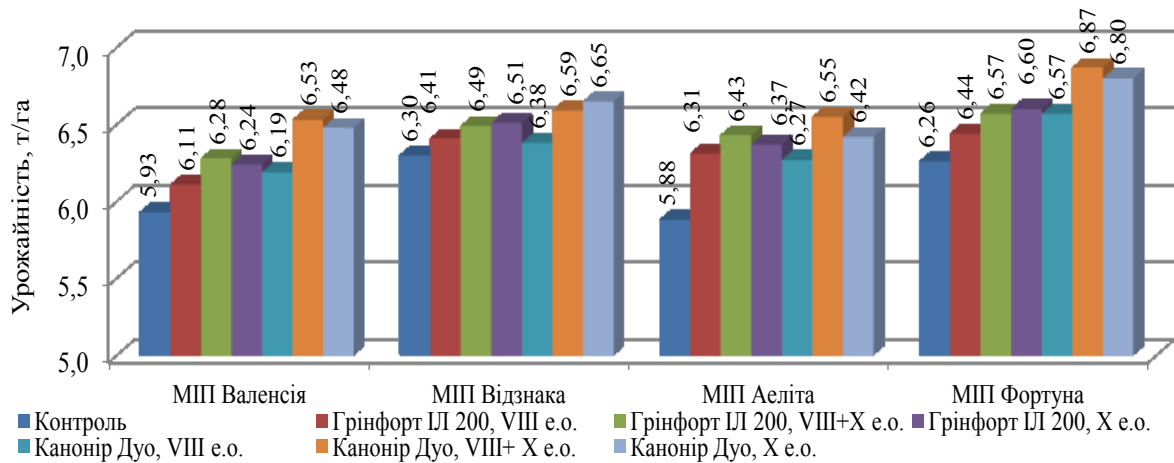
Варіант	Назва сорту							
	МПП Валенсія		МПП Відзнака		МПП Аеліта		МПП Фортуна	
	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га	урожайність, т/га	приріст*, т/га
Контроль	6,41	–	6,15	–	6,73	–	6,79	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	6,51	0,10	6,37	0,22	6,89	0,16	6,98	0,19
Канонір Дуо, VIII е.о.	6,87	0,46	6,58	0,43	7,04	0,31	7,12	0,33
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	6,79	0,38	6,52	0,37	6,96	0,23	7,05	0,26
Канонір Дуо, X е.о.	6,54	0,13	6,34	0,19	6,82	0,09	6,96	0,17
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	6,91	0,50	6,56	0,41	7,10	0,37	7,08	0,29
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	6,86	0,45	6,50	0,35	6,91	0,18	7,03	0,24
НІР ₀₅	0,11	–	0,18	–	0,16	–	0,18	–
	0,34							

Примітка: * – приріст урожайності до контролю.

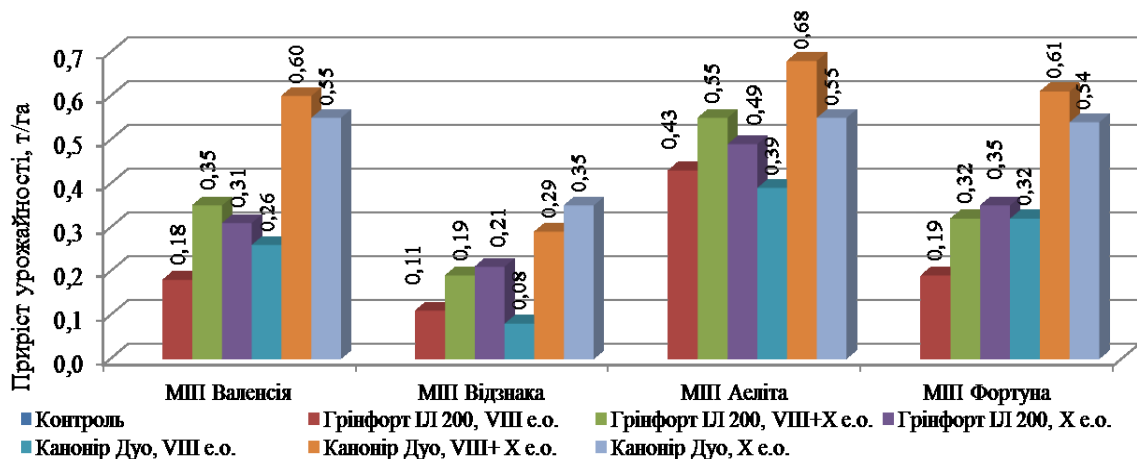
Найбільший приріст урожайності (0,50 т/га) отримано на сорті МПП Валенсія при застосуванні у фазах колосіння + молочна стиглість інсектициду Грінфорт ІЛ 200. На інших сортах цей варіант обприскування забезпечував більшу урожайність також.

В середньому за роки досліджень при обробці препаратами інсектицидної дії є значний їх вплив на урожайність зерна всіх досліджуваних сортів пшениці озимої. У сорту МПП Валенсія за показника урожайності на рівні 5,93 т/га, приріст від застосування інсектицидів був у межах 0,18–0,60 т/га, у сорту МПП Відзнака ці значення становили 6,30 та 0,08–0,35 т/га, у сорту МПП Аеліта – 5,88 та 0,39–0,68 т/га, сорту МПП Фортуна – 6,26 та 0,19–0,61 т/га (рис. 4.11). Найбільший рівень урожайності (6,87 т/га) отримано при застосуванні інсектициду Канонір Дуо у фазах колосіння + молочна стиглість на сорті МПП Фортуна, також цей варіант сприяв формуванню більшої урожайності у сортів МПП Валенсія і МПП Аеліта. На сорті МПП Відзнака більшу

урожайність отримано при обприскуванні посівів інсектицидом Канонір Дуо у фазі молочної стиглості зерна.



а)



б)

Рисунок 4.11 – Вплив інсектицидів на урожайність зерна (а, б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.

Встановлено, що обприскування посівів пшениці м'якої озимої інсектицидами у фазі молочної стиглості зерна сприяло більшому приросту рівня врожайності (0,21–0,55 т/га) порівняно із їх використанням у фазі колосіння (0,08–0,43 т/га).

В результаті проведення дисперсійного аналізу досліджено, що протягом досліджуваних років найбільший вплив на формування рівня урожайності пшениці озимої мав сорт, його частка становила 49,1–87,3 % (рис. 4.12).

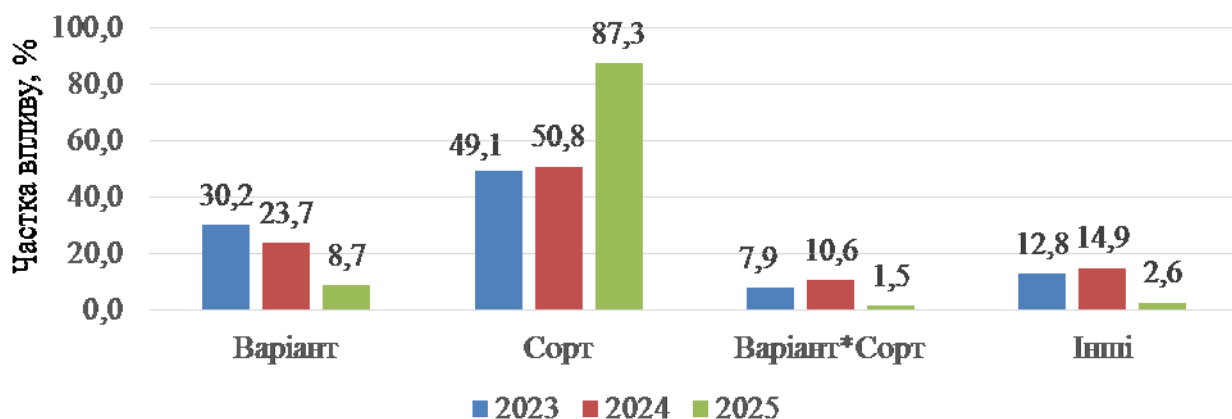


Рисунок 4.12 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням інсектицидів, 2023–2025 рр.

Частка впливу варіантів обробки посівів інсектицидами спостерігали в межах 8,7–30,2 %, сумарна дія сорту і варіанту – 1,5–10,6 %, інших чинників – 2,6–14,9 %.

У середньому за роки досліджень найбільший вплив на урожайність зерна пшениці м'якої озимої мали умови року вирощування, їх частка становила 51,4 % (рис. 4.13).

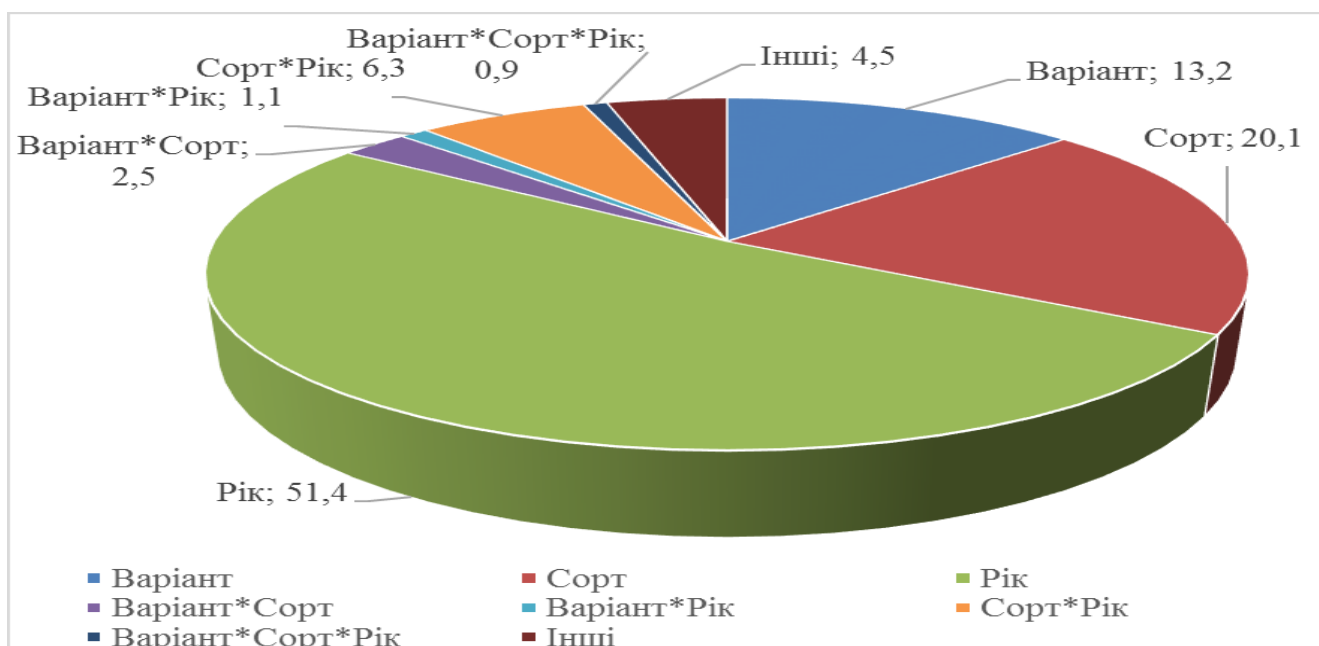


Рисунок 4.13 – Частки впливу факторів (%) на урожайність пшениці м'якої озимої, у досліді із застосуванням інсектицидів, 2023–2025 рр.

Фактор «Сорт» мав частку впливу на рівні 20,1 %, «Варіант» – 13,2 %, «Сорт*Рік» – 6,3 %, «Інші» – 4,5 %. Поєднання інших чинників мали малий вплив на рівні 0,9–2,5 %.

Обробка посівів пшениці м'якої озимої інсектицидами в умовах 2023 р. сприяла підвищенню виходу кондиційного насіння та маси 1000 насінин. У насіння сорту МП Валенсія маса 1000 насінин в контролі становила 41,9 г, вихід насіння 83,3 %, а у варіантах із захистом від шкідників – 41,1–42,5 г та 83,9–84,7 % відповідно (табл. 4.31).

Більші масу 1000 зерен (36,9 г) і насінин (42,5 г) відмічено після проведення інсектицидного захисту препаратом Канонір Дуо у фазах колосіння + молочна стиглість, вихід кондиційного насіння (84,7 %) – при обробці посівів цим інсектицидом у фазі молочної стиглості зерна.

У сорту МП Відзнака найвищий вихід кондиційного насіння (87,8 %, більше контролю на 2,7 %) отримано у варіанті із застосуванням у фазах колосіння + молочна стиглість інсектициду Грінфорт ІЛ 200; найбільшу масу 1000 зерен (42,5 г) – Грінфорт ІЛ 200 у фазі молочної стиглості (на 0,7 г більше контролю); найбільша маса 1000 насінин (49,5 г) – Канонір Дуо у фазах колосіння + молочна стиглість (+1,6 г).

У насіння сортів МП Аеліта і МП Фортуна більші досліджувані показники отримано після застосування інсектициду Канонір Дуо у двох фазах розвитку, у сорту МП Аеліта високий вихід насіння відмічено і при використанні даного препарату у фазі колосіння.

Загалом найбільша маса 1000 зерен (42,6 г) формувалася у сорту МП Аеліта при обробці інсектицидом Канонір Дуо у фазах колосіння і молочної стиглості, маса 1000 насінин (48,6 г) – у сорту МП Відзнака при обприскуванні у колосіння Канонір Дуо, вихід насіння (88,4 %) – у сорту МП Аеліта при Канонір Дуо у фазі колосіння.

Таблиця 4.31

Вплив інсектицидів на крупність і вихід кондиційного насіння сортів пшениці
м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	35,7	83,3	41,9
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	36,0	84,3	41,2
Канонір Дуо, VIII е.о.	36,5	84,5	41,1
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	36,8	83,9	42,3
Канонір Дуо, X е.о.	36,7	84,7	42,4
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	36,9	84,4	42,1
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	36,9	84,2	42,5
МПП Відзнака			
Контроль	41,8	85,1	48,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	40,1	85,7	47,2
Канонір Дуо, VIII е.о.	40,0	85,2	48,6
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	42,5	86,2	47,8
Канонір Дуо, X е.о.	40,5	86,6	48,3
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	41,1	87,8	48,4
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	41,6	87,0	47,8
МПП Аеліта			
Контроль	41,6	86,1	47,9
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	39,1	81,9	44,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	42,0	88,4	47,8
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	41,8	83,8	47,5
Канонір Дуо, X е.о.	39,7	81,4	46,6
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	41,0	84,3	48,6
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	42,6	86,1	49,5
МПП Фортуна			
Контроль	38,0	74,3	45,3
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	38,2	75,1	45,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	38,8	76,1	46,1
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	40,0	75,4	46,0
Канонір Дуо, X е.о.	39,5	76,7	47,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	39,1	76,3	46,0
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	40,8	77,1	48,4
НІР ₀₅	2,0	3,5	1,9

У насіння зібраного із варіантів де застосовували інсектициди відмічено підвищення (за винятком сорту МП Аеліта) на 0,5–4,9 % активності кільчення, при показниках в контролях 75,5–92,5 % (табл. 4.32).

Таблиця 4.32

Вплив інсектицидів на посівні якості вирощеного насіння сортів
пшениці м'якої озимої, 2023 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МП Валенсія			
Контроль	92,0	99,0	99,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	92,5	98,5	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	95,0	98,0	98,5
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	95,0	98,0	98,5
Канонір Дуо, X е.о.	92,5	97,0	97,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	93,0	98,5	98,5
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	93,0	99,0	99,0
МП Відзнака			
Контроль	86,0	98,5	99,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	86,9	98,5	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	86,5	99,0	99,0
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	87,0	98,0	98,0
Канонір Дуо, X е.о.	87,5	98,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	88,5	98,0	98,0
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	87,8	98,5	99,0
МП Аеліта			
Контроль	92,5	97,5	97,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	92,5	98,5	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	88,5	96,5	96,5
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	90,0	98,0	98,0
Канонір Дуо, X е.о.	86,5	95,5	96,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	90,0	95,5	96,5
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	86,5	98,5	98,5
МП Фортуна			
Контроль	75,5	99,0	99,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	78,5	99,0	99,0
Канонір Дуо, VIII е.о.	76,5	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	76,0	98,0	98,5
Канонір Дуо, X е.о.	79,0	99,0	99,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	80,1	99,0	99,0
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	80,4	99,0	99,0
НІР ₀₅	3,5	2,0	2,0

Більші значення відмічено після застосування інсектицидів у фазах колосіння та молочної стиглості зерна.

Поліпшення показників якості насіння у більшості випадків варіювало із позитивними змінами маси 1000 зерен і виходу насіння, тобто подвійні обприскування підвищували і врожайність, і посівні якості. Найбільша варіабельність спостерігалася за показниками активності кильчення (загальний розмах 19,5 %), тобто саме цей показник найбільше залежав від сорту й обробки. Енергія проростання і лабораторна схожість насіння загалом були високі (переважно 97–99 %) і мали незначні зміни (розмах 3,5 % і 2,5 % відповідно).

У насіння врожаю 2024 р. в контрольних варіантах маса 1000 зерен становила 36,1–42,2 г, маса 1000 насінин – 42,2–48,3 г, вихід кондиційного насіння – 74,9–86,7 % (табл. 4.33).

В усіх варіантах, де застосовували інсектициди, маса 1000 зерен підвищувалася на 0,2–6,0 г (лише в зерна сорту МПП Аеліта маса була на рівні контролю), маса 1000 насінин – істотно не відрізнялася, вихід насіння зростав на 0,6–9,8 %.

У сорту МПП Валенсія найбільший вихід насіння (84,7 %) отримано при застосуванні інсектициду Канонір Дуо у фазі молочної стиглості, сорту МПП Фортуна – при його застосуванні у фазі колосіння, а у сортів МПП Відзнака і МПП Аеліта – при обробці Грінфорт ІЛ 200 у фазах колосіння і молочної стиглості.

У варіантах із інсектицидним захистом у насіння відмічено підвищення посівних якостей. У насіння сорту МПП Валенсія активність кильчення у варіантах із інсектицидами становила 77,4–78,9 %, контролі – 67,6 %, сорту МПП Відзнака – 92,9–95,4 та 87,7 %, сорту МПП Аеліта – 86,9–88,9 і 86,4 %, сорту МПП Фортуна – 92,9–94,4 і 92,9 % відповідно (табл. 4.34).

За показників енергії проростання насіння з контрольних варіантів на рівні 95,1–97,5 %, а з варіантів де був захист від шкідників вона становила 95,8–98,4 %, лабораторна схожість – 96,0–98,0 % та 96,7–99,2 % відповідно. Більші дані показники переважно були після застосування інсектицидів на двох етапах органогенезу пшениці озимої.

Таблиця 4.33

Вплив інсектицидів на крупність і вихід кондиційного насіння сортів пшениці
м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	38,4	74,9	45,6
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	38,6	84,3	45,0
Канонір Дуо, VIII е.о.	38,2	84,5	45,4
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	40,4	83,9	46,3
Канонір Дуо, X е.о.	39,9	84,7	47,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	39,5	84,4	46,3
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	41,2	84,2	48,7
МПП Відзнака			
Контроль	36,1	83,9	42,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	36,4	85,9	41,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	36,9	85,1	41,4
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	37,2	85,1	42,6
Канонір Дуо, X е.о.	37,1	85,3	42,7
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	37,3	86,0	42,4
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	37,3	85,8	42,8
МПП Аеліта			
Контроль	42,2	85,7	48,3
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	40,5	86,3	47,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	40,4	85,8	48,9
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	42,9	86,8	48,1
Канонір Дуо, X е.о.	40,9	87,2	48,6
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	41,5	88,4	48,7
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	42,0	87,6	48,1
МПП Фортуна			
Контроль	42,0	86,7	48,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	45,1	87,5	48,4
Канонір Дуо, VIII е.о.	47,2	89,0	48,3
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	47,9	88,4	49,1
Канонір Дуо, X е.о.	47,0	88,0	48,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	48,0	87,9	48,3
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	48,0	87,7	48,9
НІР ₀₅	2,5	3,0	2,2

Таблиця 4.34

Вплив інсектицидів на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2024 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Валенсія			
Контроль	67,6	96,4	97,6
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	78,9	98,4	99,2
Канонір Дуо, VIII е.о.	77,9	96,9	98,2
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	76,4	97,4	98,7
Канонір Дуо, X е.о.	76,9	98,4	99,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	77,4	98,4	99,2
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	78,1	98,4	99,2
МПП Відзнака			
Контроль	87,7	97,4	97,8
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	92,9	97,9	98,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	95,4	97,4	98,7
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	95,4	97,4	98,7
Канонір Дуо, X е.о.	92,9	96,4	97,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	93,4	97,9	98,7
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	93,4	98,4	99,2
МПП Аеліта			
Контроль	86,4	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	87,3	97,9	98,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	86,9	98,4	99,2
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	87,4	97,4	98,2
Канонір Дуо, X е.о.	87,9	97,9	98,2
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	88,9	97,4	98,2
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	88,2	97,9	99,2
МПП Фортуна			
Контроль	92,9	95,1	96,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	92,9	97,9	98,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	93,5	95,9	96,7
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	93,4	97,4	98,2
Канонір Дуо, X е.о.	94,1	95,8	96,7
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	94,4	95,9	96,7
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	93,6	97,9	98,7
НІР ₀₅	3,3	2,5	2,1

В насіння урожаю 2025 р. в контрольних варіантах маса 1000 зерен становила 38,0–40,0 г, маса 1000 насінин – 42,7–45,8 г, вихід кондиційного насіння – 79,3–83,5 % (табл. 4.35).

Таблиця 4.35

Вплив інсектицидів на крупність* і вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МПП Валенсія			
Контроль	38,0	79,3	42,7
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	38,3	79,8	43,1
Канонір Дуо, VIII е.о.	38,4	80,6	43,3
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	38,6	80,0	44,0
Канонір Дуо, X е.о.	38,9	80,5	44,1
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	39,2	80,9	44,2
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	39,1	81,0	44,4
МПП Відзнака			
Контроль	38,9	83,5	43,1
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	39,2	85,2	44,3
Канонір Дуо, VIII е.о.	39,5	85,0	44,0
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	39,9	85,6	44,2
Канонір Дуо, X е.о.	39,8	85,9	44,4
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	40,2	86,2	45,1
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	40,5	86,1	45,0
МПП Аеліта			
Контроль	39,5	82,9	45,1
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	40,4	83,8	45,7
Канонір Дуо, VIII е.о.	40,9	83,9	46,1
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	40,9	84,2	46,6
Канонір Дуо, X е.о.	41,2	84,4	46,9
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	41,1	85,6	47,1
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	41,5	86,3	47,2
МПП Фортуна			
Контроль	40,0	80,5	45,8
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	40,7	81,3	46,0
Канонір Дуо, VIII е.о.	41,0	82,4	46,2
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	40,9	81,9	46,5
Канонір Дуо, X е.о.	41,2	82,8	46,6
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	41,6	83,3	47,1
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	41,4	83,6	47,4
НІР ₀₅	3,0	2,0	2,1

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

У всіх варіантах де застосовували інсектициди маса 1000 зерен підвищувалася на 0,3–2,0 г, маса 1000 насінин – на 0,4–2,1 г, вихід насіння – на 0,5–3,4 %. У сортів МІП Валенсія, МІП Аеліта і МІП Фортуна найбільший вихід насіння (81,0; 86,3 і 83,6 %) отримано при застосуванні інсектициду канонір Дуо у фазах колосіння і молочної стиглості, а у сорту МІП Відзнака (46,2 %) – при застосуванні у цих фазах інсектициду Грінфорт ІЛ 200.

У варіантах із інсектицидами у отриманого насіння відмічено підвищення активності кільчення та тенденцію до зростання енергії проростання і лабораторної схожості. У насіння сорту МІП Валенсія активність кільчення у варіантах із інсектицидами становила 82,5–84,2 %, в контролі – 80,0 %, сорту МІП Відзнака – 83,0–86,5 та 82,0 %, сорту МІП Аеліта – 84,7–87,4 і 84,5 %, сорту МІП Фортуна – 83,7–86,0 і 82,2 % відповідно (табл. 4.36).

Таблиця 4.36

Вплив інсектицидів на посівні якості вирощеного насіння сортів пшениці
м'якої озимої, 2025 р.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Валенсія			
Контроль	80,0	97,0	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	82,7	97,5	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	82,5	97,5	98,5
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	83,7	98,0	98,5
Канонір Дуо, X е.о.	83,7	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	84,2	97,5	98,5
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	83,6	98,5	99,0
МІП Відзнака			
Контроль	82,0	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	83,0	98,0	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	83,2	98,0	99,0
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	85,0	97,5	98,5
Канонір Дуо, X е.о.	85,1	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	85,6	98,0	98,5
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	86,5	98,5	99,0
МІП Аеліта			

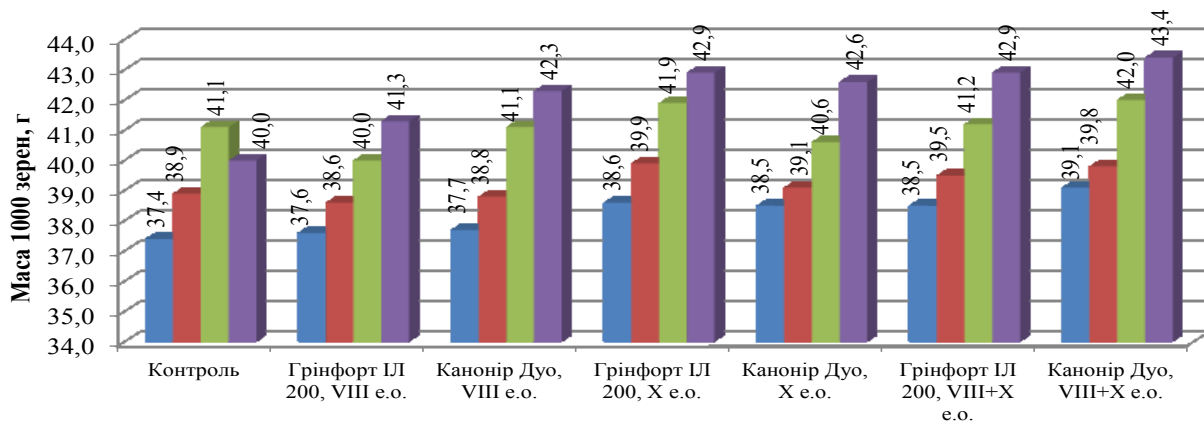
Продовження таблиці 4.36

Контроль	84,5	96,0	97,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	84,9	97,0	98,5
Канонір Дуо, VIII е.о.	84,7	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	85,7	97,5	98,0
Канонір Дуо, X е.о.	86,2	98,0	98,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	86,5	97,5	98,5
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	87,4	98,0	99,0
МПП Фортуна			
Контроль	82,2	97,0	97,5
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	83,7	97,5	98,0
Канонір Дуо, VIII е.о.	84,0	97,0	97,5
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	84,7	97,5	98,5
Канонір Дуо, X е.о.	84,6	97,5	98,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	85,3	97,5	98,0
Канонір Дуо, VIII+X е.о.	86,0	98,0	98,5
НІР ₀₅	3,1	2,0	1,5

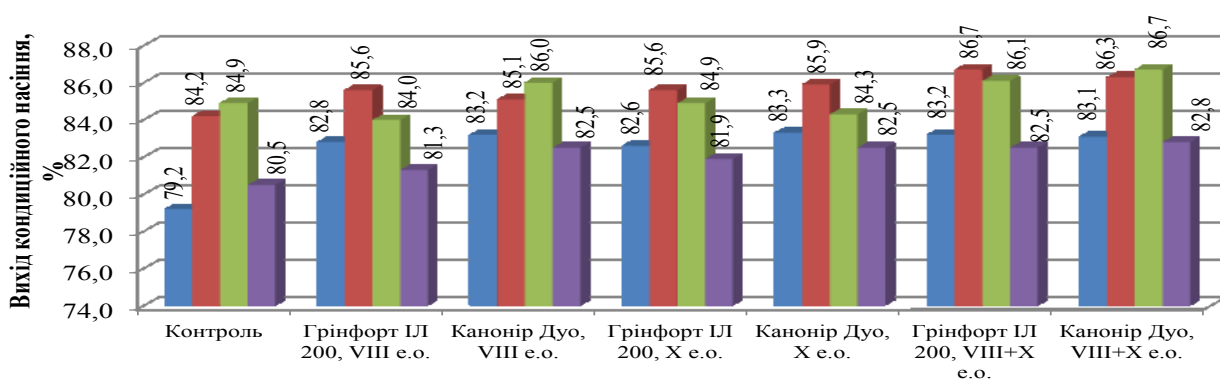
При показниках енергії проростання насіння з контрольних варіантів на рівні 96,0–97,5 %, з варіантів де був захист від шкідників вона становила 97,0–98,5 %, лабораторна схожість – 97,5–98,0 % та 97,5–99,0 % відповідно. Більші дані показники переважно були після застосування інсектицидів на двох етапах органогенезу пшениці озимої, особливо у варіанті із Канонір Дуо.

У середньому за роки досліджень обробка інсектицидами сприяла підвищенню маси 1000 зерен – 37,6–43,4 г, виходу кондиційного насіння на рівні 81,3–86,7 %, масі 1000 насінин – 43,1–48,3 г (рис. 4.14). Вищі показники виходу кондиційного насіння та його маси відмічені після проведення інсектицидного захисту препаратом Канонір Дуо, особливо у двох фазах розвитку пшениці озимої.

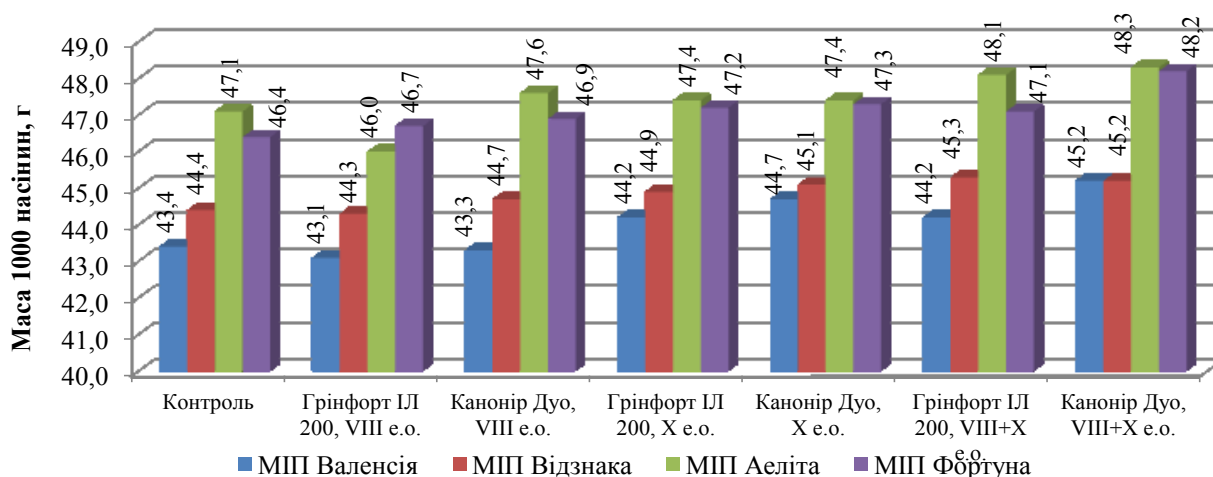
У насіння сорту МПП Валенсія найбільшу масу 1000 насінин (44,7–45,2 г) і вихід насіння (81,0–83,3 %) отримано після обприскування посівів інсектицидом Канонір Дуо у фазах колосіння і молочної стиглості зерна, а також після його одноразового застосування у фазі молочної стиглості. Таку ж закономірність отримано у сорту МПП Фортуна, де у згаданих вище варіантах показники становили 47,3–48,2 г і 82,5–82,8 % відповідно.



а)



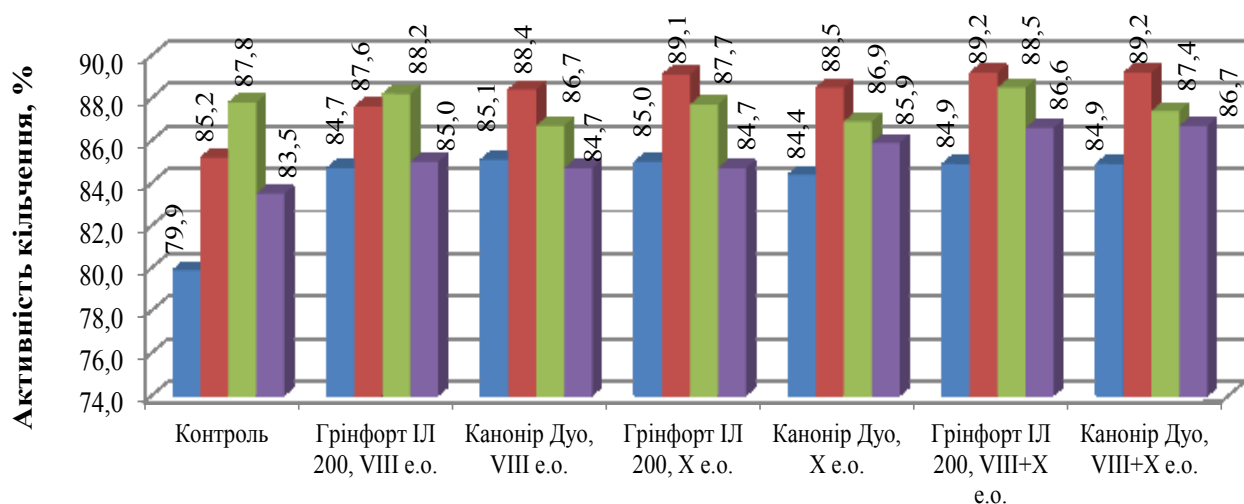
б)



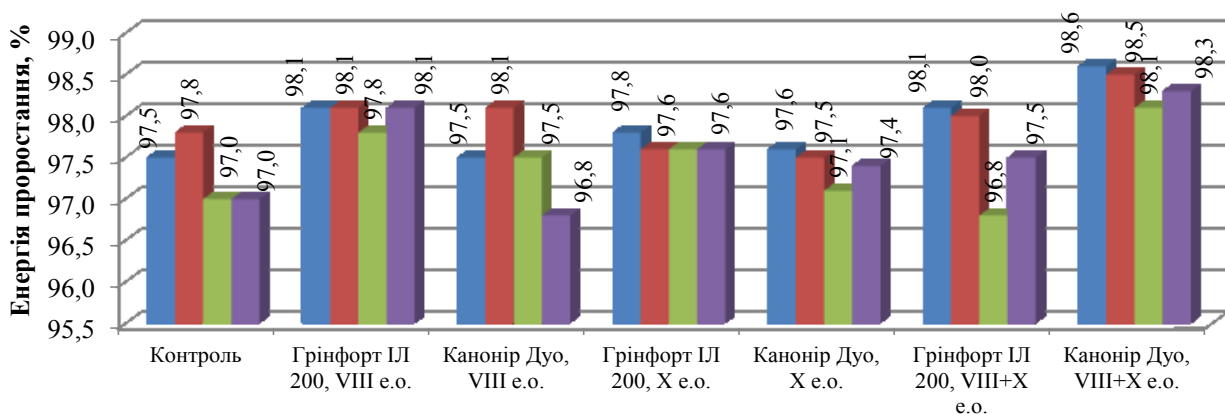
в)

Примітка: крупність – маса 1000 зерен, маса 1000 насінин.

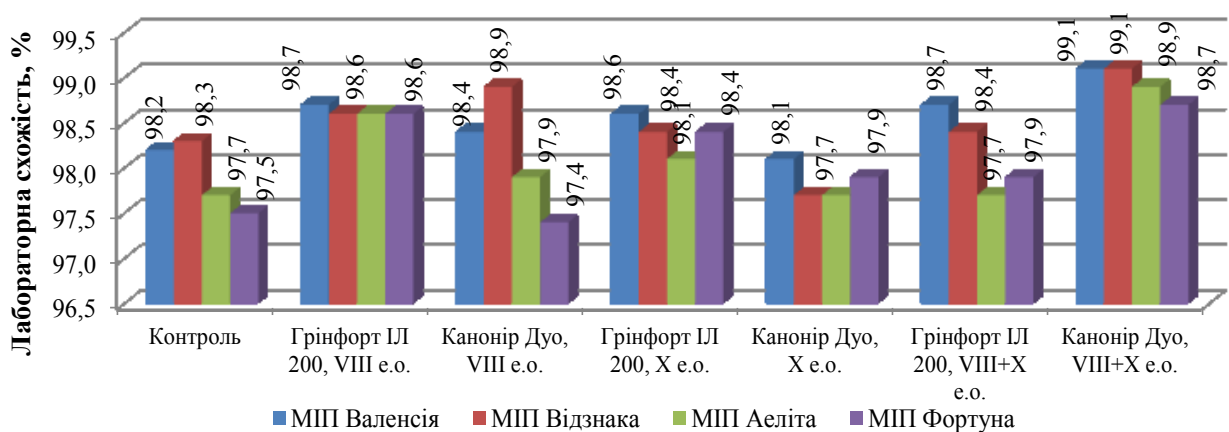
Рисунок 4.14 – Вплив інсектицидів на крупність (а, в) і вихід кондиційного насіння (б) сортів пшениці м'якої озимої, середнє за 2023–2025 рр.



а)



б)



в)

Рисунок 4.15 – Вплив iнсектицидiв на посiвнi якостi(а, б, в) вирощеного насiння сортiв пшеницi м'якоi озимоi, середнє за 2023–2025 рр.

Таблиця 4.37

Вплив інсектицидів на якість зерна сортів пшениці м'якої озимої,
середнє за 2023, 2024 рр.

Варіант	Назва сорту							
	МІП Валенсія		МІП Відзнака		МІП Аеліта		МІП Фортуна	
	Вміст білка, %	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	25,3	10,9	21,8	10,9	23,9	10,9	23,0
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	12,4	26,1	11,6	24,4	11,9	25,4	11,5	23,8
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	13,0	27,1	11,8	25,2	12,1	25,6	11,6	24,1
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	12,3	26,1	11,5	24,7	12,6	26,6	11,5	23,9
Канонір Дуо, VIII е.о.	12,5	26,3	11,7	25,2	12,4	26,0	11,6	24,5
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	13,0	26,8	11,9	25,3	12,3	25,9	12,1	25,4
Канонір Дуо, X е.о.	12,9	26,8	11,6	24,7	12,3	26,0	11,6	24,6

Таким чином, результати досліджень наведені в таблиці 4.37, підтверджують високу ефективність запропонованих технологічних заходів та те, що інсектициди мали позитивний вплив на якість зерна всіх досліджуваних сортів.

Висновки до розділу 4

1. Встановлено, що підживлення рослин пшениці м'якої озимої азотними добривами на III етапі органогенезу сприяє підвищенню рівня врожайності зерна. За урожайності сортів на рівні 5,88–6,26 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень врожайності становив 6,15–6,81 т/га. Більш урожайними сортами були МІП Відзнака та МІП Фортуна, проте вищі прирости від застосування добрив отримано на сорті МІП Валенсія. Найбільшу урожайність відмічено за внесення Селітри аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д. р./га.

2. Спостерігали, що підживлення рослин добривами сприяло підвищенню показників якості насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. Вищі показники посівних якостей насіння отримано у варіантах із добривом селітра аміачна з нормою витрати 75 кг д. р./га. Проте у сорту МПП Валенсія більший вихід насіння (79,8–81,8 %) відмічено і у варіантах із різними нормами витрати КАС-32. У сорту МПП Валенсія в контролі вихід насіння становив 79,1 %, а у варіантах із добривами – 79,6–81,8 %, у сорту МПП Відзнака – 84,2 та 84,2–85,5 %, сорту МПП Аеліта – 84,9 та 85,4–87,1 %, сорту МПП Фортуна – 80,5 та 80,9–83,5 % відповідно.

3. Виявлено, що підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами мало різний вплив на активність кільчення насіння досліджуваних сортів. Так у сортів МПП Валенсія і МПП Відзнака у варіантах із добривами відмічено незначне зростання активності кільчення, а у сортів МПП Аеліта і МПП Фортуна – зниження. Показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння досліджуваних сортів мали тенденцію до зростання у варіантах з внесенням азотних добрив (на 0,1–1,7 %).

4. Після застосування фунгіцидів та мікродобрива відмічено незначне зростання кількості зерен з головного колоса та їх маси. У сорту МПП Валенсія ці показники в контролі становили 50 шт. та 2,35 г відповідно, а у варіантах із фунгіцидним захистом – 52–63 шт. та 2,37–3,00 г. Кількість зерен у варіанті без захисту від хвороб у сорту МПП Відзнака була на рівні 47 шт., МПП Аеліта – 48 шт., МПП Фортуна – 56 шт., а при застосуванні фунгіцидів та мікродобрива – 47–56 шт. у сортів МПП Відзнака та МПП Аеліта і 55–62 шт. у сорту МПП Фортуна. Маса зерен з головного колоса в контролях становила 2,26–2,60 г, у варіантах із обприскуванням – 2,32–2,95 г.

5. Фіксували, що найбільший вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна всіх сортів пшениці озимої (приріст на рівні 0,45–0,50 т/га) мав варіант обробки Абруста у фазах вихід прапорцевого листа та колосіння, окрім сорту МПП Валенсія, у якого більший приріст урожайності (0,62 т/га) отримали за обприскування у фазі колосіння фунгіцидом Варенон 520 у комбінації із мікродобривом «5 element».

6. Досліджено, що у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 43,7–48,5 г, вихід насіння – 81,3–87,5 %, в контролях – 43,4–

47,1 г та 79,1–84,9 % відповідно. Більші показники насіння відмічено після застосування фунгіцидів у двох фазах розвитку пшениці озимої. У сортів МПП Валенсія, МПП Аеліта і МПП Фортуна найвищий вихід насіння (82,6; 87,5 та 84,7 % відповідно) отримано при застосуванні фунгіциду Варенон 520 у фазах виходу прапорцевого листа і колосіння, сорту МПП Відзнака (86,8–86,9 %) – при поєднанні мікродобрива і одного із фунгіцидів у фазі колосіння. Залежність між масою 1000 зерен та виходом насіння була не однозначна, вища маса не завжди відповідала найвищому виходу.

7. Виявлено, що активність кільчення насіння у варіантах із фунгіцидним захистом підвищувалась на 0,1–8,4 % порівняно з контролем без обприскування (79,7–87,8 %). Найбільше підвищення активності кільчення насіння отримано в сорту МПП Валенсія у варіанті Абруста в фазі колосіння. Енергія проростання та лабораторна схожість у вирощеного насіння зібраного з варіантів з обробкою, мали тенденцію до зростання, порівняно до варіантів без обробки. Більші показники енергії проростання насіння відмічено при застосуванні фунгіцидів у фазі колосіння та на двох етапах органогенезу. Лабораторна схожість насіння сорту МПП Валенсія була найвищою на рівні 99,1 % (у ряді варіантів обробок фунгіцидом Варенон 520), у сорту МПП Відзнака – після обприскування посівів фунгіцидами на VI е.о., сорту МПП Аеліта – Абруста на двох етапах органогенезу та на VIII е.о. у поєднанні із мікродобривом, сорту МПП Фортуна – при комплексному застосуванні на VIII е.о. мікродобрива «5 element» і одного із фунгіцидів.

8. Встановлено, що при обробці препаратами інсектицидної дії є значний їх вплив на урожайність зерна всіх досліджуваних сортів пшениці озимої. У сорту МПП Валенсія за показника урожайності на рівні 5,93 т/га, приріст від застосування інсектицидів був у межах 0,18–0,60 т/га, у сорту МПП Відзнака ці значення становили 6,30 та 0,08–0,35 т/га, у сорту МПП Аеліта – 5,88 та 0,39–0,68 т/га, сорту МПП Фортуна – 6,26 та 0,19–0,61 т/га. Найбільший рівень урожайності (6,87 т/га) отримано при застосуванні інсектициду Канонір Дуо у фазах колосіння та молочної стиглості на сорті МПП Фортуна, також цей варіант сприяв формуванню більшої урожайності у сортів МПП Валенсія і МПП Аеліта.

На сорті МПП Відзнака більшу урожайність отримано при обприскуванні інсектицидом Канонір Дуо у фазі колосіння.

9. Спостерігали, що обробка інсектицидами сприяла масі 1000 зерен – 37,6–43,4 г, виходу кондиційного насіння на рівні 81,3–86,7 %, масі 1000 насінин – 43,1–48,3 г. Більший вихід кондиційного насіння та його маса відмічені після проведення інсектицидного захисту препаратом Канонір Дуо, особливо у двох фазах розвитку пшениці м'якої озимої.

10. У насіння зібраного із варіантів де застосовували інсектициди спостерігали підвищення активності кильчення, при показниках в контролях 79,9–87,8 %. Більший цей показник у сорту МПП Валенсія (85,1 %) виокремлено після застосування у фазі колосіння інсектициду Канонір Дуо, на інших сортах (на рівні 86,6–89,2 %) – після обприскування на двох етапах органогенезу одним із препаратів Канонір Дуо або Грінфорт ІЛ 200. Більші енергію проростання і лабораторну схожість насіння отримано у варіантах із обробкою посівів інсектицидом Канонір Дуо на VIII та X е.о.

11. Виявлено, що інсектициди мали позитивний вплив на якість зерна усіх сортів пшениці озимої. У сорту МПП Валенсія у варіантах із інсектицидами у зерні містилось 12,3–13,0 % білка та 26,1–27,1 % сирої клейковини, при показниках у контролі 12,1 і 25,3 % відповідно. У інших сортів за вмісту білка в контрольному варіанті 10,9 % та сирої клейковини – 21,8–23,9 %, у варіантах із інсектицидами вміст білка становив 11,5–12,4 %, а вміст клейковини – 23,8–26,6 %. Збільшені показники якості зерна фіксували після застосування інсектицидів у двох фазах розвитку.

Результати досліджень розділу 4 опубліковані в наукових працях [226–243] і представлено в додатку Е.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ
М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ

5.1 Економічна ефективність вирощування посівного матеріалу пшениці м'якої озимої залежно від протруювання насіння та підживлення рослин азотними добривами

Обрахунки економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої проводили за середніми цінами 2025 року. З урахуванням рівня врожайності, виходу кондиційного насіння, цін на протруйники і на насіння та зерновідходи ми виявили зростання умовно чистого прибутку від вирощування пшениці м'якої озимої із застосуванням досліджуваних препаратів. Залежно від передпосівної обробки насіння різними протруйниками найбільший умовно чистий прибуток у сорту МПП Валенсія отримали за протруювання насіння препаратом Круїзер 350 FS (0,5 л/т), він становив 46028 грн/га, також високе значення відмічено у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) в комплексі із мікродобривом «5 element» (80 г/т) (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від протруювання, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до контролю
МПП Валенсія					
Контроль	76554	32065	5500	44489	–
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	78837	33260	5562	45577	1089
Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	79840	34605	5682	45235	746
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	79438	33710	5581	45728	1239

Продовження таблиці 5.1

Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	81011	35000	5700	46011	1522
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	79628	33600	5563	46028	1540
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т + «5 element», 80 г/т	80215	34505	5685	45710	1221
МІП Відзнака					
Контроль	81925	33935	5500	47990	–
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	87334	35680	5558	51654	3664
Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	86390	36475	5673	49915	1925
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	86319	36020	5576	50299	2308
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	86785	36980	5689	49805	1814
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	85513	35745	5559	49768	1777
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т + «5 element», 80 г/т	87607	36705	5673	50902	2912
МІП Аеліта					
Контроль	78317	32010	5500	46307	–
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	83750	33920	5561	49830	3523
Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	85985	35320	5678	50665	4358
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	82277	34040	5580	48237	1930
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	87283	35825	5696	51458	5151
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	83310	33985	5562	49325	3018
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т + «5 element», 80 г/т	84413	35275	5680	49138	2831
МІП Фортуна					
Контроль	81022	34100	5500	46922	–
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	85240	35790	5557	49450	2528
Грінфорт Стар, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	87507	37300	5669	50207	3286
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	85477	36350	5575	49127	2206
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т + «5 element», 80 г/т	87900	37640	5686	50260	3339
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	85629	36075	5559	49554	2632
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т + «5 element», 80 г/т	86553	37200	5671	49353	2431

Примітка: ціна препаратів – Юнта Квадро 373,4 FS – 800 грн/л, Грінфорт Стар – 400 грн/л, Круїзер 350 FS – 1040 грн/л, «5 element» – 3700 грн/100 г, ціна насіння – 15000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

Загалом обробка насіннєвого матеріалу протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом сприяла підвищенню умовно чистого прибутку на 746–1540 грн/га, порівняно із значенням в контролі на рівні 44489 грн/га. У сорту МП Відзнака в контролі прибуток становив 47990 грн/га, у варіантах із досліджуваними препаратами – 49768–51654 грн/га. Найбільше зростання умовно чистого прибутку (більше контролю на 3664 грн/га) відмічено при обробці насіння протруйником Грінфорт Стар (1,2 л/т).

У сортів МП Аеліта і МП Фортуна більший умовно чистий прибуток отримано у варіанті із комплексною обробкою насіння протруйником Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) та мікродобривом «5 element» (80 г/т), його значення становили 51458 і 50260 грн/га відповідно. Протруювання насіннєвого матеріалу сорту МП Аеліта забезпечувало підвищення прибутку на 1930–5151 грн/га, порівняно із контролем (46307 грн/га), сорту МП Фортуна – 2206–3339 грн/га і 46922 грн/га відповідно.

При аналізі показників умовно чистого прибутку від вирощування насіння пшениці м'якої озимої встановлено, що за обробки посівного матеріалу, поєднання протруйників і мікродобрива по різному впливало на економічну ефективність їх застосування. Так, у сорту МП Валенсія комплексна обробка насіння мікродобривом і протруйниками Грінфорт Стар або Круїзер 350 FS забезпечувала нижчий прибуток порівняно із використанням одного препарату, а поєднання «5 element» і Юнта Квадро 373,4 FS – збільшувало прибуток. У сорту МП Відзнака додавання мікродобрива до протруйників Грінфорт Стар і Юнта Квадро 373,4 FS призводило до зменшення умовно чистого прибутку, а до Круїзер 350 FS – сприяло зростанню. У сортів МП Аеліта і МП Фортуна умовно чистий прибуток від комплексного застосування мікродобрива та протруйників з фунгіцидною дією зростав, а із інсектицидною – зменшувався.

Загалом найбільший умовно чистий прибуток (51654 грн/га) при вирощуванні пшениці м'якої озимої за використання різних варіантів обробки посівного матеріалу отримано після протруювання насіння фунгіцидним протруйником Грінфорт Стар з нормою витрати 1,2 л/т.

Після аналізу економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої з внесенням різних норм підживлення азотними добривами відмічено, що підвищення норми внесення знижувало умовно чистий прибуток. Так, у сорту МП Валенсія за норм внесення добрив 50 та 75 кг д.р./га значення прибутку поступалися контрольному варіанту на 250–765 грн/га, а за норми 25 кг д.р./га – переважали його на 532–1396 грн/га (табл. 5.2). При умовно чистому прибутку в контролі без добрив на рівні 43614 грн/га, у варіантах із підживленням він становив 42848–45010 грн/га.

Таблиця 5.2

Економічна ефективність вирощування насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від підживлення азотними добривами, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до контролю
МП Валенсія					
Контроль	76449	32835	5500	43614	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	82255	37245	5884	45010	1396
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	83834	40470	6207	43364	-250
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	85664	42816	6537	42848	-765
КАС-32, 25 кг д.р./га	80623	36477	5827	44146	532
КАС-32, 50 кг д.р./га	82632	38989	6102	43644	30
КАС-32, 75 кг д.р./га	84293	41061	6376	43233	-381
МП Відзнака					
Контроль	83248	34320	5500	48928	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	86850	38235	5873	48615	-313
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	91076	42010	6178	49065	137
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	91782	44246	6497	47536	-1392
КАС-32, 25 кг д.р./га	86659	37522	5817	49137	209
КАС-32, 50 кг д.р./га	88734	40254	6081	48481	-447
КАС-32, 75 кг д.р./га	89743	42436	6343	47307	-1620
МП Аеліта					
Контроль	78877	32340	5500	46537	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	82957	36310	5895	46646	109
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	84566	39040	6236	45526	-1011
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	86512	41661	6571	44852	-1685
КАС-32, 25 кг д.р./га	83080	35872	5833	47208	671

Продовження таблиці 5.2

КАС-32, 50 кг д.р./га	84497	38219	6115	46278	-259
КАС-32, 75 кг д.р./га	85645	40456	6391	45189	-1348
МПП Фортуна					
Контроль	81083	34430	5500	46653	–
Селітра аміачна, 25 кг д.р./га	86352	38455	5871	47897	1244
Селітра аміачна, 50 кг д.р./га	89201	41735	6183	47466	813
Селітра аміачна, 75 кг д.р./га	90219	44191	6499	46028	-624
КАС-32, 25 кг д.р./га	83555	37412	5818	46143	-510
КАС-32, 50 кг д.р./га	86484	39924	6086	46560	-93
КАС-32, 75 кг д.р./га	87024	41831	6357	45193	-1459

Примітка: ціна добрива Селітра аміачна – 30 грн/кг, КАС-32 – 23 грн/кг, ціна насіння – 15000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

Прибуток від вирощування сорту МПП Відзнака в контролі був на рівні 48928 грн/га, МПП Аеліта – 46537 грн/га, МПП Фортуна – 46653 грн/га. У варіантах із підживленням азотними добривами ці значення відповідно становили 47307–49137; 44852–47208 та 46028–47897 грн/га. Найбільшу економічну ефективність вирощування отримано у варіанті КАС-32 з нормою внесення 25 кг д.р./га. Загалом по досліді найбільший умовно чистий прибуток (49137 грн/га) відмічено після підживлення рослин сорту МПП Відзнака.

5.2 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів

Застосування на посівах пшениці м'якої озимої фунгіцидів та їх комплексу із мікродобривом «5 element» підвищувало економічну ефективність вирощування. Так, у сорту МПП Валенсія в контролі без захисту від хвороб умовно чистий прибуток був на рівні 43322 грн/га, у варіантах із фунгіцидами зростав на 334–3499 грн/га (табл. 5.3). У сорту МПП Відзнака ці значення відповідно становили 49398 грн/га і 369–2411 грн/га, сорту МПП Аеліта – 46537 грн/га і 16–2487 грн/га, сорту МПП Фортуна – 46653 грн/га і 8–2742 грн/га.

Таблиця 5.3

Економічна ефективність вирощування насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від застосування фунгіцидів і мікродобрива, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до контролю
МПП Валенсія					
Контроль	75937	32615	5500	43322	–
Вареон 520, VI е.о.	78817	35830	5817	42987	334
Абруста, VI е.о.	80303	36260	5830	44043	722
Вареон 520, VIII е.о.	81797	36655	5809	45142	1820
Абруста, VIII е.о.	81532	36755	5825	44777	1455
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	83279	37620	5842	45659	2337
Абруста+«5 element», VI е.о.	84035	37555	5859	46480	3158
Вареон 520 +«5 element», VIII е.о.	85045	38225	5836	46820	3499
Абруста +«5 element», VIII е.о.	84930	38160	5853	46770	3448
Вареон 520, VI +VIII е.о.	84966	39125	6066	45841	2519
Абруста, VI +VIII е.о.	83815	39325	6097	44490	1168
МПП Відзнака					
Контроль	84048	34650	5500	49398	–
Вареон 520, VI е.о.	87467	37700	5800	49767	369
Абруста, VI е.о.	87736	37910	5814	49826	428
Вареон 520, VIII е.о.	89370	38195	5796	51175	1777
Абруста, VIII е.о.	89439	38295	5811	51144	1746
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	90445	38995	5829	51450	2052
Абруста +«5 element», VI е.о.	89711	38655	5848	51056	1658
Вареон 520 +«5 element», VIII е.о.	90942	38940	5829	52002	2603
Абруста +«5 element», VIII е.о.	90739	38930	5845	51809	2411
Вареон 520, VI +VIII е.о.	91605	40830	6040	50775	1376
Абруста, VI +VIII е.о.	91824	40975	6070	50849	1450
МПП Аеліта					
Контроль	78877	32340	5500	46537	–
Вареон 520, VI е.о.	80019	35280	5822	44739	-1798
Абруста, VI е.о.	82526	35545	5837	46981	443

Продовження таблиці 5.3

Вареон 520, VIII е.о.	84624	36270	5813	48354	1817
Абруста, VIII е.о.	83841	36425	5828	47416	878
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	85980	37070	5847	48910	2373
Абруста +«5 element», VI е.о.	85034	36840	5866	48194	1657
Вареон 520 +«5 element», VIII е.о.	85711	37015	5848	48696	2159
Абруста +«5 element», VIII е.о.	86249	37225	5862	49024	2487
Вареон 520, VI+VIII е.о.	87053	38630	6074	48423	1885
Абруста, VI+VIII е.о.	85383	38830	6105	46553	16
МПП Фортуна					
Контроль	81083	34430	5500	46653	–
Вареон 520, VI е.о.	84085	37425	5802	46660	8
Абруста, VI е.о.	85561	37745	5816	47816	1163
Вареон 520, VIII е.о.	86187	38195	5796	47992	1340
Абруста, VIII е.о.	85808	38020	5813	47788	1135
Вареон 520 +«5 element», VI е.о.	86734	38500	5833	48234	1581
Абруста +«5 element», VI е.о.	86271	38435	5850	47836	1183
Вареон 520 +«5 element», VIII е.о.	86632	38720	5831	47912	1259
Абруста +«5 element», VIII е.о.	87584	38985	5845	48599	1946
Вареон 520, VI+VIII е.о.	90004	40610	6043	49394	2742
Абруста, VI+VIII е.о.	88624	41030	6070	47594	941

Примітка: ціна препаратів – Вареон 520 – 1700 грн/л, Абруста – 1800 грн/л, «5 element» – 3700 грн/100 г, ціна насіння – 15000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

Найбільший умовно чистий прибуток при вирощуванні сортів МПП Валенсія (46820 грн/га) та МПП Відзнака (52002 грн/га) відмічено після обприскування посівів фунгіцидом Вареон 520 в комплексі із міродобривом «5 element» на VIII е.о., сорту МПП Аеліта (49024 грн/га) – Абруста +«5 element» на VIII е.о., сорту МПП Фортуна (49394 грн/га) – при застосуванні Вареон 520 в на VI і VIII е.о. Загалом найбільшу економічну ефективність вирощування пшениці м'якої озимої отримано у варіанті із обприскуванням посівів сорту МПП Відзнака на VIII е.о. фунгіцидом Вареон 520 в комплексі із мікродобривом «5 element».

Інсектицидний захист посівів пшениці м'якої озимої від шкідників сприяв зростанню економічної ефективності вирощування. В контролях без застосування інсектицидів умовно чистий прибуток знаходився в межах 43384–49398 грн/га (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Економічна ефективність вирощування насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від застосування інсектицидів, середнє за 2023–2025 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до контролю
МІП Валенсія					
Контроль	75999	32615	5500	43384	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	80615	34025	5569	46590	3206
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	83122	35130	5594	47992	4608
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	82200	34740	5567	47460	4076
Канонір Дуо, VIII е.о.	81931	34385	5555	47546	4162
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	86363	36345	5566	50018	6634
Канонір Дуо, X е.о.	85837	35980	5552	49857	6473
МІП Відзнака					
Контроль	84048	34650	5500	49398	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	86458	35675	5566	50783	1385
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	88287	36285	5591	52002	2603
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	87807	36225	5565	51582	2184
Канонір Дуо, VIII е.о.	85718	35430	5553	50288	890
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	89370	36675	5565	52695	3297
Канонір Дуо, X е.о.	89905	36915	5551	52990	3591
МІП Аеліта					
Контроль	78877	32340	5500	46537	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	84049	35125	5567	48924	2387
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	87065	35955	5592	51110	4573
Грінфорт ІЛ 200, X е.о.	85450	35455	5566	49995	3458
Канонір Дуо, VIII е.о.	84833	34825	5554	50008	3471
Канонір Дуо, VIII+ X е.о.	89103	36455	5566	52648	6111
Канонір Дуо, X е.о.	85717	35650	5553	50067	3529
МІП Фортуна					
Контроль	81083	34430	5500	46653	–
Грінфорт ІЛ 200, VIII е.о.	83955	35840	5565	48115	1462
Грінфорт ІЛ 200, VIII+X е.о.	86478	36725	5590	49753	3100

Продовження таблиці 5.4

Грінфорт ІЛ 200, Х е.о.	86457	36720	5564	49737	3084
Канонір Дуо, VIII е.о.	86478	36475	5552	50003	3350
Канонір Дуо, VIII+ Х е.о.	90643	38215	5563	52428	5775
Канонір Дуо, Х е.о.	89505	37740	5550	51765	5112

Примітка: ціна препаратів – Грінфорт ІЛ 200 – 340 грн/л, Канонір Дуо – 900 грн/л, ціна насіння – 15000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

У варіантах із інсектицидним захистом значення даного показника підвищувалися у сорту МП Валенсія на 3206–6634 грн/га, сорту МП Відзнака – 890–3591 грн/га, сорту МП Аеліта – 2387–6111 грн/га, сорту МП Фортуна – 1462–5775 грн/га. Найбільший прибуток при вирощуванні сортів МП Валенсія (50018 грн/га), МП Фортуна (52428 грн/га) і МП Аеліта (52648 грн/га) відмічено після застосування інсектициду Канонір Дуо (0,1 л/га) на VIII та Х е.о., МП Відзнака (52990 грн/га) – Канонір Дуо (0,1 л/га) на Х е.о.

Висновки до розділу 5

1. Встановлено, що обробка насіннєвого матеріалу пшениці м'якої озимої протруйниками і їх комбінацією із мікродобривом сприяла підвищенню умовно чистого прибутку на 746–5151 грн/га, порівняно із значеннями в контролі на рівні 44489–47990 грн/га.

2. Відмічено, що у сортів МП Аеліта і МП Фортуна більший умовно чистий прибуток 5151 і 3339 грн/га отримано у варіанті із комплексною обробкою насіння протруйником Юнта Квадро 373,4 FS (1,2 л/т) та мікродобривом «5 element» (80 г/т), а 3664 грн/га сорту МП Відзнака – Грінфорт Стар (1,2 л/т) та 1540 грн/га у сорту МП Валенсія – Круїзер 350 FS (0,5 л/т).

3. Виявлено, що поєднання протруйників і мікродобрива по різному впливало на економічну ефективність їх застосування. Так, у сорту МП Відзнака додавання мікродобрива до протруйників Грінфорт Стар і Юнта Квадро 373,4 FS викликало зменшення умовно чистого прибутку (на 1925 грн/га, 1814 грн/га) а до Круїзер 350 FS – зростання (на 2912 грн/га). У сортів МП Аеліта і МП Фортуна умовно чистий прибуток від комплексного застосування мікродобрива та протруйників з

фунгіцидною дією зростав на 4358–3286 грн/га, а із інсектицидною – зменшувався на 2831–2431 грн/га.

4. У досліді із внесенням різних норм підживлення азотними добривами фіксували, що підвищення норми внесення знижувало умовно чистий прибуток. Найбільшу економічну ефективність 47208 грн/га вирощування отримано у варіанті КАС-32 з нормою внесення 25 кг д.р./га. Загалом по досліді найбільший умовно чистий прибуток (49137 грн/га) відмічено після підживлення рослин сорту МП Відзнака.

5. Досліджено, що застосування на посівах пшениці м'якої озимої фунгіцидів та їх комплексу із мікродобривом «5 element» підвищує економічну ефективність вирощування на 45659–52002 грн/га. Найбільший умовно чистий прибуток при вирощуванні сортів МП Валенсія та МП Відзнака відмічено після обприскування посівів фунгіцидом Вареон 520 у комплексі із мікродобривом «5 element» на VIII е.о., сорту МП Аеліта – Абруста + «5 element» на VIII е.о., сорту МП Фортуна – при застосуванні Вареон 520 на VI і VIII е.о.

6. Встановлено, що інсектицидний захист посівів пшениці м'якої озимої від шкідників сприяє зростанню економічної ефективності вирощування. У варіантах із інсектицидами значення умовно чистого прибутку підвищувалося на 890–6634 грн/га. Найбільший прибуток на рівні 50018–52695 грн/га при вирощуванні сортів відмічено після дворазового застосування інсектициду Канонір Дуо (0,1 л/га) на VIII та X е.о.

Результати досліджень розділу 5 опубліковані в наукових працях [239, 243] і представлено в додатку Г, Д, Е.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено один із шляхів теоретичного узагальнення та практичного вирішення важливої наукової проблеми, яка полягає в підвищенні продуктивності і поліпшенні посівних якостей насіння сучасних сортів пшениці м'якої озимої.

На основі результатів досліджень зроблено наступні висновки:

1. Встановлено позитивний вплив обробки посівного матеріалу пшениці м'якої озимої протруйниками і мікродобрином «5 element» на показники посівних якостей насіння та на біометричні показники рослин. Більші досліджувані показники якості насіння відмічено у варіантах із обробкою протруйниками у комплексі із мікродобрином. Вищу енергію проростання насіння у сортів МІП Валенсія і МІП Аеліта отримано у варіантах із обробкою протруйниками Юнта Квадро 373,4 FS і Круїзер 350 FS, у сорту МІП Відзнака – Грінфорт Стар і Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 element», МІП Фортуна – Грінфорт Стар і Юнта Квадро 373,4 FS. У сорту МІП Аеліта більшу лабораторну схожість отримано у варіантах обробки Круїзер 350 FS та його комбінації із мікродобрином «5 element», у сорту МІП Відзнака – Юнта Квадро 373,4 FS із мікродобрином «5 element», сорту МІП Валенсія – Грінфорт Стар у поєднанні із мікродобрином та Круїзер 350 FS, сорту МІП Фортуна – Юнта Квадро 373,4 FS.

2. Виявлено, що польова схожість насіння, яке протруювали спостерігали в межах 87,7–94,3 %, при значеннях в необробленого – 84,6–89,3 %. Більшу польову схожість (93,3–94,3 %) отримано за обробки насіння препаратом Круїзер 350 FS в комбінації із мікродобрином «5 element», у сортів МІП Відзнака і МІП Валенсія високі значення (92,7–94,2 %) відмічено і у варіанті Юнта Квадро 373,4 FS сумісно з препаратом «5 element».

3. Відмічено, що протруйники фунгіцидної та інсекто-фунгіцидної дії переважно спричиняли вкорочення колеоптиле, а протруйник Круїзер 350 – подовження. Комплексна обробка насіння протруйниками і мікродобрином сприяла

більшій довжині колеоптиле порівняно із застосуванням лише препаратів захисту від хвороб і шкідників.

4. Досліджено, що у варіантах із обробкою насіння збільшувалась довжина колоса, кількість зерен і маса зерна з колоса. При довжині колоса у контролях на рівні 8,3–8,8 см, у варіантах із протруйниками ці значення становили 8,5–9,7 см. За показників кількості зерен в головному колосі 39–49 шт., у варіантах із обробкою насіння вони зростали на 3–13 шт. Маса зерна з головного колоса у протруєних варіантах становила 2,15–3,02 г, в контролях – 1,92–2,39 г.

5. Встановлено, що обробка насіннєвого матеріалу протруйниками і мікродобривом забезпечувала підвищення рівня урожайності пшениці м'якої озимої. Залежно від варіантів обробки приріст урожайності, порівняно із контролем, у сорту МП Валенсія становив 0,15–0,32 т/га, сорту МП Відзнака – 0,25–0,32 т/га, сорту МП Аеліта – 0,28–0,48 т/га, сорту МП Фортуна – 0,24–0,43 т/га. Відмічено, що протруйники мали значний вплив на показники хлібопекарських якостей зерна. У зерні сорту МП Валенсія вміст білка в контрольному варіанті становив 12,1 %, у варіантах із протруюванням – 12,5–13,1 %, вміст сирої клейковини – 25,3 і 25,9–27,5 % відповідно. У сорту МП Відзнака вміст білка в контролі був 10,9 % і клейковини 21,8 %, у протруєних варіантах – 11,1–11,6 % та 23,7–24,6 %. У сортів МП Фортуна і МП Аеліта вміст білка у необроблених варіантах становив 10,9 %, а у протруєних – 11,3–11,9 %, вміст клейковини – 23,0–23,9 % та 23,8–25,5 % відповідно.

6. Відмічено, що протруйники та їх комбінація із мікродобривом сприяли виходу кондиційного насіння на рівні 82,5–83,0 % у сорту МП Валенсія, 84,1–86,4 % – сорту МП Відзнака, 84,9–87,5 % – сорту МП Аеліта, 82,0–84,0 % – сорту МП Фортуна. У контрольних варіантах вихід насіння відповідно становив 81,9; 83,6; 83,8 та 81,6 %. Обробка насіння протруйниками і мікродобривом не мала істотного впливу на енергію проростання та лабораторну схожість вирощеного насіння.

7. Досліджено, що підживлення рослин пшениці озимої азотними добривами на III етапі органогенезу сприяло підвищенню рівня врожайності зерна. При урожайності сортів на рівні 5,88–6,26 т/га, у варіантах із внесенням добрив рівень

врожайності становив 6,15–6,81 т/га. Вищі прирости урожайності відмічено за внесення селітра аміачної, особливо в нормах 50 та 75 кг д.р./га.

8. Встановлено, що підживлення рослин добривами сприяло підвищенню показників якості насіння порівняно із варіантами без внесення добрив. Більші показники посівних якостей насіння отримано у варіантах із добривом селітра аміачна з нормою витрати 75 кг д.р./га. У сорту МПП Валенсія великий вихід насіння (79,8–81,8 %) відмічено і у варіантах із різними нормами витрати КАС-32.

9. Відмічено, що після застосування фунгіцидів та мікродобрива відбувається незначне зростання кількості зерен з головного колоса та їх маси. У сорту МПП Валенсія ці показники в контролі становили 50 шт. та 2,35 г відповідно, а у варіантах із фунгіцидним захистом – 52–63 шт. та 2,37–3,00 г. Кількість зерен у варіанті без захисту від хвороб у сорту МПП Відзнака була на рівні 47 шт., МПП Аеліта – 48 шт., МПП Фортуна – 56 шт., а при застосуванні фунгіцидів та мікродобрива – 47–62 шт. Маса зерен з головного колоса в контролях становила 2,26–2,60 г, у варіантах із обприскуванням – 2,32–2,95 г.

10. Зафіксовано найбільший вплив фунгіцидів та мікродобрива на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої (приріст на рівні 0,45–0,50 т/га) у варіанті обробки Абруста у фазах поява прапорцевого листка та колосіння, окрім сорту МПП Валенсія, у якого кращий приріст урожайності (0,62 т/га) отримали за обприскування у фазі колосіння фунгіцидом Вареон 520 у комбінації із мікродобривом «5 element».

11. Встановлено, що у варіантах із застосуванням фунгіцидів та мікродобрива маса 1000 насінин становила 43,7–48,5 г, вихід насіння – 81,3–87,5 %, в контролях – 43,4–47,1 г та 79,1–84,9 % відповідно. Більші показники відмічено після застосування фунгіцидів у двох фазах розвитку пшениці озимої, а також у фазі колосіння.

12. Досліджено, що у варіантах із фунгіцидним захистом активність кільчення, енергія проростання та лабораторна схожість у вирощеного насіння мали тенденцію до зростання, порівняно до варіантів без обробки. Більші показники енергії проростання насіння відмічено при застосуванні фунгіцидів у фазі колосіння та на двох етапах органогенезу. Лабораторна схожість насіння сорту МПП Валенсія була найвищою на рівні 99,1 % (у ряді варіантів обробок фунгіцидом Вареон 520), у

сорту МП Відзнака – після обприскування посівів фунгіцидами на VI е.о., сорту МП Аеліта – Абруста на двох етапах органогенезу та на VIII е.о. у поєднанні із мікродобривом, сорту МП Фортуна – при комплексному застосуванні на VIII е.о. мікродобрива «5 element» і одного із фунгіцидів.

13. Відмічено, що обробка препаратами інсектицидної дії має значний вплив на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої. Приріст від застосування інсектицидів був у межах 0,08–0,68 т/га. Найбільший рівень урожайності (6,87 т/га) отримано при застосуванні інсектициду Канонір Дуо у фазах колосіння та молочної стиглості.

14. Досліджено, що обробка інсектицидами сприяла виходу кондиційного насіння на рівні 81,3–86,7 %, масі 1000 насінин – 43,1–48,3 г. Більші показники відмічені після проведення інсектицидного захисту препаратом Канонір Дуо, особливо у двох фазах розвитку пшениці м'якої озимої. У насіння зібраного із варіантів де застосовували інсектициди відмічено підвищення активності кильчення, а показники енергії проростання та лабораторної схожості мали тенденцію до зростання.

15. Визначено, що застосування елементів технології вирощування базового насіння (еліти) пшениці м'якої озимої забезпечувало одержання умовно чистого прибутку 42,85–52,99 тис. грн/га. Підвищення норми внесення азотних добрив у ранньовесняний період з 25 до 75 кг д.р./га знижувало умовно чистий прибуток, а обробка насіння і застосування на посівах фунгіцидів, їх комплексу із мікродобривом «5 element» та інсектицидів підвищувало економічну ефективність вирощування пшениці м'якої озимої.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання максимальної врожайності пшениці м'якої озимої рекомендується вирощувати сорти селекції Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла, дотримуючись оптимальних агротехнічних заходів. Необхідно враховувати особливості кожного сорту і адаптувати елементи технології вирощування до конкретних умов.

Для підвищення урожайності і посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої насінницьким господарствам центрального Лісостепу України, пропонується:

- здійснювати передпосівну обробку насіння протруйниками фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с. (1,5 л/т); фунгіцидно-інсектицидної дії Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с. (1,5 л/т); інсектицидної дії Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т) у комплексі із мікродобривом «5 element» (80 г/га).

- для формування вищої урожайності та якості насіння пшениці озимої здійснювати підживлення посівів на III етапі органогенезу азотними добривами КАС-32 і селітра аміачна, з нормами внесення 50 і 75 кг д.р./га.

- проводити обробку посівів на VI (вихід прапорцевого листа) і VIII (колосіння) етапах органогенезу фунгіцидами Вареон 520 ЕС (1,0 л/га) і Абруста ЕС (1,0 л/га) в комплексі із мікродобривом «5 element» (25 г/га). Та здійснювати захист посівів від шкідників на VIII (колосіння) та X (цвітіння) етапах органогенезу інсектицидами Грінфорт Іл 200, КС (0,5 л/га) і Канонір Дуо, КЕ (0,1 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Журавель С. В., Кравчук М. М., Кропивницький Р. Б. та ін. Органічні добрива: навчальний посібник. Житомир: Вид-во Поліського ун-ту, 2020. 200 с.
2. Сайко В. Ф., Грицай А. Д., Гордецька С. П. Озимі зернові культури. Наукові основи ведення зернового господарства / за ред. Сайка В. Ф. Київ: Урожай, 1994. С. 228–242.
3. Jennifer K. Bond, Coordinator Andrew Sowell, Contributor Sources: USDA, World Agricultural Supply and Demand Estimates and USDA, Economic Research Service calculations. Tightened Supplies Lift 2021/22 U.S. Wheat Price to 8-Year High https://ers.usda.gov/sites/default/files/_laserfiche/outlooks/101183/WHS-21e.pdf
4. Статистика вирощування зернових в Україні 2007-2024. URL: <http://shareupotential.com/ru/BE/ukrainian-zerno-statistika-vyraschivania-2020.html>
5. Senapati N., Semenov M. A. Large genetic yield potential and genetic yield gap estimated for wheat in Europe. *Global Food Security*. 2020. Vol. 24. Article 100340. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.100340>
6. Hu N., Du C., Zhang W. et al. Did wheat breeding simultaneously improve grain yield and quality of wheat cultivars releasing over the past 20 years in China? *Agronomy*. 2022. Vol. 12, Iss. 9. Article 2109. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092109>
7. Rebetzke G. J., Richards R. A. Gibberellic acid-sensitive dwarfing genes reduce plant height to increase kernel number and grain yield of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2000. Vol. 51, No. 2. P. 235–245.
8. Уліч Л. І. Ефективне використання генетичного потенціалу сортів озимої пшениці. *Збірник наукових праць Інститут землеробства НААН*. Київ: ЕКМО, 2006. Вип. 1/2. С. 156–161.
9. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 1–6.
10. Кириленко В. В., Басанець Г. С., Гуменюк О. В., Маринка С. М. Кліматичні умови та адаптивні властивості сортів пшениці озимої різних груп стиглості у зоні

діяльності Миронівського інституту. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. Харків, 2011. Вип. 11. С. 70–81.

11. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Коломієць Л. А., Гуменюк О. В. Сторічний період селекції пшениці м'якої озимої в Миронівському інституті пшениці. *Генетичні ресурси рослин*. Харків, 2013. № 12. С. 5–12.

12. Daten & Fakten der Agrar Markt Austria für den Bereich Getreide und Ölsaaten. Stand Oktober 2015. *Agrarmarkt Austria*. 2015. P. 1–3.

13. Makar O. O., Patsula O. I., Kavulych Y. Z. et al. Excized leaf water status as a measure of drought resistance of Ukrainian spring wheat. *Studia Biologica*. 2019. Vol. 13, Iss. 2. P. 41–54. <https://doi.org/10.30970/sbi.1302.604>

14. Шелепов В. В., Дубовий В. І., Кириленко В. В. та ін. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу: методичні рекомендації. Київ: Колобіг, 2005. 20 с.

15. Соколов В. М. Потенціал нових сортів та гібридів. *Насінництво*. 2009. № 9. С. 1–5.

16. Дубовик Н. С., Кириленко В. В., Дергачов О. Л. Вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої за пластичністю та стабільністю. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 18. С. 132–138. <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/7528>

17. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениці залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 95. С. 146–161.

18. Черенков А. В., Шевченко М. С. Стратегія виробництва зерна: методи, ресурси і перспективи. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 10. С. 5–9. <https://institut-zerna.com/library/pdf10/3.pdf>

19. Лотиш О. Я. Стратегічний аналіз зернової галузі України: стан та перспективи розвитку. *Інтелект XXI*. 2018. № 3. С. 74–79. <http://www.intellect21.nuft.org.ua>

20. Бойко В. О., Бойко Л. О. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 41. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-27>

21. Дереча О. А., Майстер А. А., Годований А. О. та ін. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур для господарств різної форми власності. Житомир: «Полісся», 2005. 192 с.

URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/5358/1/resyrsozberigayuh_ci_2005_192.pdf

22. Сайко В. Ф. Землеробство на шляху до сталого розвитку. *Землеробство*. 2011 Вип. 83. С. 3–12.

23. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2014. 1024 с.

24. Городній М. М., Мельник С. І., Маліновський А. С., Бондар О. І. *Агрохімія*. Київ: Вища школа, 2003. 775 с.

25. Шевченко А. И. Озимые зерновые: технологические перспективы. *Агровісник України*. 2008. № 8. С. 28–32.

26. Macholdt J., Honermeier B. Yield stability in winter wheat production: A survey on German farmers and advisors' views. *Agronomy*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. Article 45. URL: <https://doi.org/10.3390/agronomy7030045>

27. Do T., Anderson K., Wade Brorsen B. The world's wheat supply. Oklahoma Cooperative Extension Service. URL: <http://wheat.okstate.edu/economicmarketing/AGEC-620web.pdf>

28. Маханьова Ю. Експорт зернових культур України, ЄС і країн світу в умовах сучасних інтеграційних процесів. *Проблеми економіки*. 2015. № 1. С. 27–36.

29. Піпан Х. Сучасний стан, досягнення та перспективи розвитку селекції пшениці озимої в Україні. URL: http://inb.dnsgb.com.ua/2010-4/10_pipan.pdf

30. Булавка Н. В., Юрченко Т. В., Кучеренко О. М., Пірич А. В. Сорти пшениці м'якої озимої, стійкі до впливу негативних чинників довкілля. *Plant*

Varieties Studying and Protection. 2018. Т. 14, № 3. С. 255–261. doi: 10.21498/2518-1017.14.3.2018.145285

31. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. «Клуб 100 центнерів». Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. Київ: Логос, 2012. 131 с.

32. Василюк П. М., Уліч Л. І. Наукове обґрунтування після реєстраційних досліджень сортів. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 1. С. 45–49.

33. Гамаюнова В. В., Корхова М. М. Панфілова А. В. та ін. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв: МНАУ, 2021. 300 с.

URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10865/1/pshenicya-ozima-monografiya.pdf>

34. Литвиненко М. А. За доброго господарювання пшениця у нас не гірша, ніж в Канаді. *Зерно і хліб*. 2005. № 4. С. 39–41.

35. Гаврилюк М. М., Чайка В. Г. Функціонування насінництва: науково-організаційні заходи. *Насінництво*. 2011. № 9. С. 1–4.

36. Гаврилюк М. М., Соколов В. М., Жемойда В. Л. Практичне насінництво та насіннезнавство сільськогосподарських рослин /за ред. В. В. Моргуна. Вінниця, 2018. 286 с.

37. Демидов О. А., Кочмарський В. С., Кавунець В. П. Миронівські пшениці — стан та перспективи використання в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 27–33.

38. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Вплив змін клімату на продуктивність та валові збори зернових культур: аналіз та прогноз. *Український географічний журнал*. 2016. № 1. С. 14–22.

39. Литвиненко М. О. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 1. С. 27–31.

40. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур: підручник. Миронівка: ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

41. Лозінська Т. Успадкування та трансгресивна мінливість маси зерна колоса у F_1 і F_2 пшениці ярої. *ЛОГОΣ. Мистецтво наукової думки*. 2019. № 4. С. 129–131.
42. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2014. № 1 (109). С. 11–16.
43. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Формування довжини головного колоса в ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2013. № 11 (104). С. 30–34.
44. Дубовик Н. С., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Довжина головного колоса у гібридів F_1 *Triticum aestivum* L., створених за участі носіїв пшенично-житніх транслокацій. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 56–69.
45. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво. Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2015. 520 с.
46. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. № 4 (25). С. 41–46.
47. Власенко В. А. Селекція пшениці. *Спеціальна селекція польових культур* / за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. С. 3–32.
48. Моргун В. В., Приляпка К. Є. Нові сорти пшениці — головний чинник інтенсифікації зерновиробництва. *Физиология растений и генетика*. 2016. Т. 48, № 6. С. 463–470.
49. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. No. 271. P. 33–45. doi: 10.1016/j.agrformet.2019.02.025
50. Iwańska M., Stępień M. The effect of soil and weather conditions on yields of winter wheat in multi-environmental trials. *Biometrical Letters*. 2019. Vol. 56, No. 2. P. 263–279. doi: 10.2478/bile-2019-0016
51. Evans J. R., Lawson T. From green to gold: agricultural revolution for food security. *Journal of Experimental Botany*. 2020. Vol. 71, Iss. 7. P. 2211–2215.

52. Furbank R. T., Sharwood R., Estavillo G. M. et al. Photons to food: genetic improvement of cereal crop photosynthesis. *Journal of Experimental Botany*. 2020. Vol. 71, Iss. 7. P. 2226–2238.
53. Стасик О.О., Кірізій Д. А., Прядкіна Г.О. Фотосинтез і продуктивність: основні наукові досягнення та інноваційні розробки. *Фізіологія рослин і генетика*. 2021. 53 № 2 с. 160–184 URL: <https://www.frg.org.ua/articles/53020160a.pdf>
54. Carmo-Silva E., Scales J. C., Madgwick P. J., Parry M. A. Optimising Rubisco and its regulation for greater resource use efficiency. *Plant, Cell & Environment*. 2015. Vol. 38, Iss. 9, P. 1817–1832.
55. Simkin A. J., Lopez-Calcagno P. E., Raines C. A. Feeding the world: improving photosynthetic efficiency for sustainable crop production. *Journal of Experimental Botany*. 2019. Vol. 70, Iss. 4. P. 1119–1140.
56. Paul M. J., Watson A., Griffiths C. A. Linking fundamental science to crop improvement through understanding source and sink traits and their integration for yield enhancement. *Journal of Experimental Botany*. 2020. Vol. 71, Iss. 7. P. 2270–2280.
57. Reynolds M., Bonnett D., Chapman S. C. et al. Raising yield potential of wheat. I. Overview of a consortium approach and breeding strategies. *Journal of Experimental Botany*. 2011. Vol. 62, Iss. 2. P. 439–452.
58. Литвиненко М. О., Бабаянц О. В. Сорт як біологічний фундамент стабілізації виробництва зерна пшениці. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 33–39.
59. Dolhalova Y. A., Burdeynyuk-Tarasevych L. A., Zozulya O. L. et al. Investigation of species composition of the fungi of the *Fusarium* genus and the resistance of the chornobyl radio-mutants to Fusarium head blight for the purposes of winter wheat breeding in the Forest-steppe of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, No. 2. P. 51–63.
60. Мудрак А. А., Філатов В. О., Нестор С. М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. *Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації*

сільськогосподарської техніки: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кіровоград, 5–6 листопада 2015 р.). Кіровоград, 2015. С. 26–28.

61. Носко Б. С., Медведєв В. В., Непочатов О. П., Скороход В. І. Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства в посушливих умовах. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 11–15.

62. Пастухов В. І., Мазоренко Д. І., Кириченко В. В. та ін. Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу весняно-польових робіт 2007 року в господарствах Харківської області: рекомендації. Харків, 2007. 55 с.

63. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія*. 2018. № 22(1). С. 332–339.

64. Duwayri M. Effect of flag leaf and awn removal on grain yield and yield components of wheat grown under dryland conditions. *Field Crops Research*. 1984. Vol. 7. P. 307–313.

65. Camdelle C. A., Read D. W. L. Influence of air temperature, light intensity and soil moisture on the growth, yield and some growth analysis characteristics of Chinook wheat grown in the growth chamber. *Canadian Journal of Plant Science*. 1968. Vol. 48, No. 3. P. 28–36.

66. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 5. С. 23–25.

67. Демидов О. А., Гуменюк О. В., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Віхи селекційних досягнень миронівських науковців з культури пшениці озимої. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2016. С. 31–41.

68. Вологдіна Г. Б. Селекційна цінність зразків пшениці озимої болгарської селекції за комплексом ознак. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2016. С. 10–30.

69. Тараріко Ю. О. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 3–4. С. 29–31.

70. Бобер А. В., Мишко П. В. Динаміка вмісту білка в зерні ячменю ярого вирощеного за різних систем землеробства та різних систем основного обробітку

грунту в процесі зберігання. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 17, Т. II. С. 114–117.

71. Demydov O., Kyrylenko V., Blyzniuk B. et al. Ecological plasticity of new winter wheat varieties under environments of Ukrainian Forest-Steppe and Polissia. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9, No. 2. P. 53– 60. doi: 10.11648/j.ajaf.20210902.12

72. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–15.

73. Liliane T. N., Charles M. S. Factors affecting yield of crops. *Agronomy – Climate Change & Food Security* / ed. by Dr. Amanullah. IntechOpen, 2020. P. 9–24. doi: 10.5772/intechopen.90672

74. Trinka M., Olesen J. E., Kersebaum K. C. et al. Changing regional weather-crop yield relationships across Europe between 1901 and 2012. *Climate Research*. 2016. Vol. 70. P. 195–214.

75. Peltonen-Sainio P., Jauhiainen L., Palosuo T. et al. Rainfed crop production challenges under European high-latitude conditions. *Regional Environmental Change*. 2016. Vol. 16, Iss. 5. P. 1521–1533. doi: 10.1007/s10113- 015-0875-1

76. Lobell D. B., Burke M. B. Why are agricultural impacts of climate change so uncertain? The importance of temperature relative to precipitation. *Environmental Research Letters*. 2008. Vol. 3, No 3. Article 034007. 8 p. doi: 10.1088/1748-9326/3/3/034007

77. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / за ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.

78. Künzel A., Münzel S., Böttcher F., Spengler D. Analysis of weather related growth differences in winter wheat in a three-year field trial in North-East Germany. *Agronomy*. 2021. Vol. 11, Iss. 9. Article 1854. doi: 10.3390/agronomy11091854

79. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. та ін. Вплив агроекологічних і технологічних чинників на формування врожайності пшениці озимої у Південно-східному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5. С. 18–26.

80. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці. Екологія*. 2015. Т. 256, Вип. 244. С. 81–84.
81. Ноздріна Н. Л. Формування елементів структури врожайності та якості зерна нових сортів пшениці озимої в Північному Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. Вип. 2. С. 165–168.
82. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 592 с.
83. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво: навчальний посібник. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
84. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващенко В. П. Рослинництво. Технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Апріорі», 2018. 572 с.
85. Шелепов В. В., Масалай В. М., Пензев А. Ф. и др. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка, 2004. 526 с.
86. Пономаренко С. П. Шляхами до екологічної сировини для вирощування продуктів дитячого харчування. *Захист рослин*. 2005. С. 15–17.
87. Лихочвор В. В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 23 (246). agro-business.com.ua.
88. Васильківський С. П. Ботаніка з основами сільськогосподарської морфології та анатомії рослин. Київ: Вища школа, 1979. 392 с.
89. Польовий В. В. Фізіологія рослин. Київ: Вища школа, 1989. 464 с.
90. Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Сабадин Н. А. Влияние продолжительности этапов органогенеза на формирование потенциальной и реальной продуктивности сортов озимой пшеницы. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур: сборник научных трудов / Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы. им. В. Н. Ремесло* Мироновка, 1985. С. 38–42.

91. Бомба М. Ф., Лихочвор В. В. Озимі для достатку. *Сільські обрії*. 1996. № 7–9. С. 31–34.
92. Бугай С. М. Ботанічна та біологічна характеристика. *Озима пшениця* / за ред. С. М. Бугая. Київ: Урожай, 1969. С. 9–41.
93. Сайко В. Ф. Перспективи виробництва зерна в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 9. С. 27–32.
94. Озимі зернові культури /за ред. Л. О. Животкова, С. В. Бірюкова. Київ: Урожай, 1993. 288 с.
95. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
96. Сайко В. Ф., Лобас М. Г., Яшовський І. В. та ін. Наукові основи ведення зернового господарства. Київ: Урожай, 1994. 336 с.
97. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Пшениця озима. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 216 с.
98. Насінництво й насіннезнавство польових культур / за ред. М. М. Гаврилюка. Київ: Аграрна наука, 2007. 216 с.
99. Зозуля О. Л., Мамалига В. С. Селекція і насінництво польових культур. Київ: Урожай, 1993. 416 с.
100. Каленська С. М., Шевчук О. Я., Дмитришак М. Я. та ін. Рослинництво /за ред. О. Я. Шевчука. Київ: НАУ, 2005. 502 с.
101. Кавунець В. П., Кочмарський В. С. Насінництво пшениці озимої / за ред. В. П. Кавунця. Миронівка, 2011. 319 с.
102. Forsberg G., Andersson S., Johnsson L. Evaluation of hot, humid air seed treatment in thin layers and fluidized beds for seed pathogen sanitation. *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2002. Vol. 109, Iss. 4. P. 357–370.
103. Федоренко В. П., Сігарьова Д. Д., Лісовий М. П. та ін. Проблеми і перспективи захисту рослин в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 35–39.
104. Фокін А. Протруєння насіння: історія та сучасний асортимент. *Пропозиція*. 2009. № 2. С. 8–10.

105. Гентош І. Д., Кирик М. М., Гентош Д. Т. Вплив обробки насіння ячменю ярого хімічними засобами на розвиток кореневих гнилей. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. № 4(68). URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/112393/107141>
106. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. та ін. Бактеріальні препарати в технології вирощування насіння пшениці озимої в західному Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67, Ч. І. С. 25–38. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(67\)-1-2](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-2)
107. Демидов О. А., Заїма О.А., Сіроштан А. А. та ін. Особливості елементів технології вирощування сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2023. 28 с.
108. Городній М. М., Мазуревич Л. І., Шквир Т. М. Вплив застосування добрив і передпосівної бактеризації мікробіологічним препаратом на врожайність та якісні показники пшениці ярої. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 80–86.
109. Пирог Т. П., Палійчук О. І., Іутинська Г. О., Шевчук Т. А. Перспективи використання мікробних поверхнево-активних речовин у рослинництві. *Мікробіологічний журнал*. 2018. Т. 80 (3). С. 115–135. DOI: <https://doi.org/10.15407/microbiolj80.03.115>
110. Маренич М. М., Юрченко С. О. Посівні властивості насіння сільськогосподарських культур залежно від застосування стимуляторів росту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 1–2. С. 18–21.
111. Козаренко Д. О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 8. С. 14–16.
112. Шевченко А., Анішин Л. Резерв пшеничної ниви. Біостимулятори росту нового покоління. *Захист рослин*. 1997. № 10. С. 21–24.

113. Шевченко А. М., Волкогон В. В., Гончаров А. Н. и др. Значение микроволновой технологи в развитии агропромышленного комплекса. *Микроволновые технологии в народном хозяйстве*. Одесса. 2007. Вып. 6. С. 8–9.
114. Robinson L. Seed Treatment: A Guide. *Verdesian Life Sciences*. 2024. URL: <https://vlsci.com/blog/seed-treatment-guide/>
115. Шахов І. В., Кокорев О. І., Ястреб Т. О. та ін. Підвищення схожості та антиоксидантної активності старих зернівок пшениці і тритикале праймінгом гамма-аміномасляною кислотою. *Український ботанічний журнал*. 2024. Т. 81, № 4. С. 290–304. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.04.290>
116. Luo K., Cao Zh., Gao R. et al. Direct exposure of wheat seeds to high-voltage electrostatic fields adversely affects the performance of *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae). *Journal of Economic Entomology*. 2016. Vol. 109, Iss. 6. 2418-2423. doi: 10.1093/jee/tow227.
117. Aydoğan Y., Topuz N., Coşkun M.B. High voltage electrostatic field (HVEF) on the effects of seed germination. *International Scientific Journal "Mechanization in Agriculture"*. 2015. Vol. 61, Iss. 8. P. 12–13.
118. Кириченко В. В., Діндорого В. Г. Озонова технологія передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур. *Посібник українського хлібороба*. Харків, 2009. С. 128–131.
119. Циганкова В. А., Андрусевич Я. В., Бабаянц О. В. та ін. Підвищення регуляторами росту імунітету рослин до патогенних грибів, шкідників і нематод. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2013. Т. 45, № 2. С. 138–147.
120. Маренич М. М., Юрченко С. О. Вплив допосівної обробки насіння біологічно активними речовинами на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на початкових стадіях. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1–2. С. 38–42.
121. Лихочвор В. В., Панасюк Р. М. Схожість насіння та врожайність пшениці озимої залежно від протруювання насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 69 (I). С. 101–114.

122. Судденко В. Ю. Посівні якості та врожайність насіння пшениці м'якої ярої залежно від передпосівної обробки протруйниками та мікродобривами. *Миронівський вісник*. 2016. № 3. С. 160–169.

123. Сіроштан А. А., Заїма О. А., Кавунець В. П., Дубовик Д. Ю. Вплив обробки насіння протруйниками і мікродобривами на посівні якості та врожайність пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 70, Ч. I. С. 150–165. DOI: 10.32636/01308521.2021-70-1-11

124. Сіроштан А. А., Заїма О. А., Кавунець В. П., Лісковський С. Ф. Вплив обробки насіння протруйниками і мікродобривом на посівні якості та врожайність пшениці ярої. *Зернові культури*. 2021. Т. 5, № 2. С. 252–257. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0183>

125. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин: підручник для вузів III-IV рівня акредитації. / за ред. М. М. Макрушина. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.

126. Бабаянц О. В. Застосування препаратів нового покоління у виробництві зернових колосових культур. *Насінництво*. 2014. № 2. С. 2.

127. Сторчоус І. Протруювання насіння – основний захід для контролю хвороб. *Пропозиція*. 2013. № 9. С. 78–81.

128. Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є. Ефективність протруювання насіння ячменю ярого в захисті від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 10. С. 7–10.

129. Кудрявицька А. М., Карабач К. С. Вплив добрив на вміст елементів мінерального живлення в рослинах пшениці озимої та ярої. *Plant and Soil Science*. 2020. Т. 11, № 4. С. 68–77. <https://doi.org/10.31548/agr2020.04.068>

130. Демидов О. А., Сіроштан А. А. Вплив погодних умов і агротехнічних заходів на посівні якості насіння та урожайність пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 74–80. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2018.160564>

131. Дідур І. М., Циганський В. І., Рибачок В. В. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах

Лісостепу правобережного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2018. № 11. С. 26–36.

132. Бобро М. А., Ольховський Г. Ф., Кошляк Л. В. Урожайність і якість зерна пшениці озимої і ярої залежно від позакореневих підживлень з використанням карбаміду і сірчано-кислого магнію в східній частині Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2013. № 9. С. 344–352.

133. Жемела Г. П., Кузнєцова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25.

134. Calderini D. F., Ortiz-Monasterio I. Grain position affects grain macronutrient and micronutrient concentrations in wheat. *Crop Science*. 2003. Vol. 43. P. 141–151. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1410>

135. Bedada W., Karlun E., Lemenih M., Tolera, M. Long-term addition of compost and NP fertilizer increases crop yield and improves soil quality in experiments on smallholder farms. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2014. No. 195. P. 193–201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.06.017>

136. Литвиненко М. Фактори впливу на виробництво озимої пшениці в Україні. *Пропозиція*. 2018. № 4. URL: <https://propozitsiya.com/ua/factory-vliyaniya-na-proizvodstvo-ozimoy-pshenicy-v-ukraine>

137. Білоусова З. В. Технологічні властивості зерна пшениці озимої залежно від дії регулятора росту та рівня азотного живлення. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110 (Ч. 1). С. 19–24. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.3>

138. Усова Н. М., Солодушко М. М., Романенко О. Л. Вплив попередників та мінерального живлення на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *Зернові культури*. 2019. Т. 1, № 2. С. 281–286. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0037>

139. Гасанова І. І., Єрашова М. В., Педаш О. О. Вплив підживлення азотом на урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої в північному Степу України. *Зернові культури*. 2019. Т. 1, № 3. С. 77–82. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0063>

140. Litke L., Gaile Z. Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*. 2018. Vol. 16, Iss. 2. P. 500–509. <https://doi.org/10.15159/AR.18.064>
141. Генгало О. М., Шеїна Є. В., Порівняльна оцінка різних видів азотних добрив за ранньо-весняного внесення на лучно-чорноземному ґрунті. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2018. С. 251–259. №286 <https://agriculturalscience.com.ua/uk/journals/286-2018/porivnyalna-otsinka-riznikh-vidiv-azotnikh-dobriv-za-ranno-vyesnyannogo-vnyesyennya-na-luchno-chornozyemnomu-grunti>
142. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Касаткіна Т. О., Глушко Т. В. Формування поживного режиму чорнозему південного під впливом мінеральних добрив за вирощування ярих зернових культур. *Scientific horizons*. 2019. № 1 (74). С. 18–24. DOI: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-18-24
143. Бузинний М. В. Реакція генотипів озимої пшениці м'якої на стресові умови вегетації при підживленні рослин у різні фази розвитку. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: агрономія і біологія. 2014. № 3 (27). С. 192–196.
144. Сидякіна О. В., Іванів М. О., Дворецький В. Ф. Динаміка наростання надземної маси рослин ярих пшениці та тритикале залежно від фону живлення та передпосівного оброблення насіння. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 100, Т. 2. С. 58–68.
145. Андрійченко Л. В. Шляхи підвищення врожайності та якості зерна твердої ярої пшениці на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 3 (35). С. 28–33.
146. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив на поживний режим ґрунту за вирощування пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 2. С. 203–206.
147. Філоненко Т. А. Забезпеченість сільськогосподарських культур елементами живлення та їх урожайність залежно від застосування зростаючих доз азотних добрив. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія:

Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2015. № 1. С. 130–137.

148. Віннічук Т. С., Пармінська Л. М., Гаврилюк Н. М. Захист пшениці озимої від хвороб та шкідників за різних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 9. С. 30–34. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201609-05>

149. Голубченко В. Ф., Куліджанов Е. В. Вплив сірки на якість зерна пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 51–54. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2018.148072>

150. Гречишкіна Т. А. Елементи біологізації у сучасній технології вирощування пшениці озимої. *Перспективні напрями та інноваційні досягнення аграрної науки: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернетконференції, присвяченої 145-річчю від заснування кафедри ботаніки та захисту рослин (м. Херсон, 24 травня 2019 р.)*. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 58–61.

151. Польовий С. М., Панчишин В. З. Екологічні аспекти застосування мінеральних добрив та проблема накопичення нітратів і важких металів у продукції рослинництва. *Агроекологічний журнал*. 2021. № 3. С. 88–95.

152. Карабач К. С. Урожайність та показники якості пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Plant and Soil Science*. 2019. Т. 10, № 3. С. 42–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.03.042>

153. Третьякова С. О., Полторецький С. П., Яценко А. О. та ін. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України: монографія / за ред. С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 152 с.

154. Саюк О. А., Плотницька Н. М., Павлюк І. О., Ткачук В. П. Урожайність пшениці озимої залежно від способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення. *Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні: матеріали I Всеукраїнської науково-освітньо-практичної конференції (м. Житомир, 25–26 квітня 2019 р.)*, Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет, 2019. С. 153–156.

155. Андрійченко Л. В., Музафаров І. М. Шляхи реалізації продуктивного потенціалу сортів ярої пшениці. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2007. Вип. 4 (43). С. 216–221.
156. Федоренко В. П., Трибель О. С., Ретьман С. В. Основні аспекти поліпшення фітосанітарного стану посівів зернових культур. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 1. С. 6–8.
157. Косилович Г. О. Застосування фунгіцидів проти найпоширеніших хвороб озимої пшениці. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2009. № 13. С. 158–162.
158. Кавунець В. П., Ковалишина Г. М., Кочмарський В. С. Вплив фунгіцидів на посівні якості та врожайні властивості насіння озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2002. № 24. С. 116–121.
159. Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Маласай В. М. Застосування фунгіцидів на насінницьких посівах озимої пшениці. *Насінництво*. 2008. № 3. С. 11–12.
160. Кочмарський В. С., Кавунець В. П., Сіроштан А. А. та ін. Вплив фунгіцидів на урожайність і посівні якості насіння пшениці м'якої озимої і ярої. *Насінництво*. 2014. № 4. С. 11–13.
161. Бабаянц О. В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обґрунтування генетичного захисту від збудників хвороб грибної етіології у Степу України: дис. ... доктора біол. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2011. 328 с.
162. Леонов О. Ю. Закономірності прояву ознаки стійкості до борошнистої роси серед зразків генофонду пшениці м'якої. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. 2010. Вип. 16 (56). С. 208–220.
163. Caldwell C. D., Mc Donald D., Jiang Y. et al. Effect of fungicide combinations for Fusarium head blight control on disease incidence, grain yield, and quality of winter wheat, spring wheat, and barley. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 97, No. 6. P. 1036–1045.

164. Ransom J. K., Mc Mullen M. V. Yield and disease control on hard winter wheat cultivars with foliar fungicides. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100. P. 1130–1137. DOI:10.2134/agronj2007.0397
165. Черенков А. В., Шевченко М. С. Адаптивні технології вирощування зернових культур. Дніпро: Акцент ПП, 2016. 352 с.
166. Tavares L. C. V., de Carvalho C. G. P., Basso M. C. Et al. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. *Ciências: Agrárias, Londrina*. 2015. Vol. 36, No. 5. P. 2933–2942. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n5p2933>
167. Тищенко В. М., Томіна М. В., Дубенець М. В. Формування та мінливість ознак у пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. № 2 (23). С. 18–22.
168. Babiker W. A., Abdelmula A. A., Eldessougi H. I., Gasim S. E. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. P. 24–28.
169. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. No. 271. P. 33–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.02.025>
170. Санін О. Ю., Михальська Л. М., Долгальова Ю. А. та ін. Вплив фунгіцидів і добрив на вміст мікотоксинів у зерні високопродуктивних сортів озимої пшениці. *Plant Physiology and Genetics*. Т. 51, № 1. С. 67–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.01.067>
171. Михальська Л. М., Швартау В. В., Санін О. Ю., Третьяков В. О. Вміст неорганічних елементів у зерні озимої пшениці при боротьбі з фузаріозом. *Plant Physiology and Genetics*. 2019. Т. 51, № 5. С. 399–414. DOI: <https://doi.org/10.15407/frg2019.05.399>
172. Mykhalska L. M., Zozulia O. L., Hrytsev O. A. et al. Distribution of species of *Fusarium* and *Alternaria* genera on cereals in Ukraine. *Biosystems Diversity*. 2019. Vol. 27, No. 2. P. 186–191. DOI: <https://doi.org/10.15421/011925>

173. Pospelova, G., Kovalenko, N., Nechiporenko, N., Barabolia O., Korsun, M., & Litvinov, I. (2022). Efficiency of the application of fungicides in the protection of winter wheat from dominant spots. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 66–72. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.08>

174. Станкевич С. В., Положенець В. М., Кабанець В. М. та ін. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів: навч. посіб. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.

175. Марютін Ф. М., Пантелєєв В. К., Білик М. О. Фітопатологія: навч. посіб. Харків: Еспада. 2008. 552 с.

176. Лісковський С. Ф., Демидов О. А., Сіроштан А. А. та ін. Врожайність та посівні якості насіння пшениці ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами. *Вісник Львівського національного аграрного університету Серія «Агронімія»*. 2020. № 24. С. 176–180. DOI: <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.176>

177. Lopez J. A., Rojas K., Swart J. The economics of foliar fungicide applications in winter wheat in Northeast Texas. *Crop Protection*. 2015. Vol. 67. P. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.09.007>

178. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки посівів фунгіцидами. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 2. С. 135–142.

179. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Ефективність застосування фунгіцидів у фазі колосіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2019. № 8. С. 144–151.

180. De Wolf E., Eddy R., Bockus W. et al. Evaluating the need for wheat foliar fungicides. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Kansas State University, 2012. URL: <http://www.ksre.ksu.edu/library/plant2/mf3057.pdf>

181. Thompson M. N., Epplin F. M., Edwards J. T. Economics of foliar fungicides for durum red winter wheat in the USA southern Great Plains. *Crop Protection*. 2014. Vol. 59. P. 1–6.

182. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Вплив обробки посівів пшениці ярої пестицидами на урожайні властивості насіння. *Селекція і*

насінництво. 2021. Вип. 119. С. 117–125. DOI: <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2021.237031>

183. Liskovskyi S., Demydov O., Siroshstan A. et al. Influence of plant protection products on yield and sowing qualities of spring wheat seeds. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021. No. 65. P. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.24412/3453-9875-2021-65-1-3-9>

184. Манько Ю. П., Кобзиста Л. П., Кобзистий Ю. А. Забур'яненість посівів у сівозміні залежно від умісту елементів мінерального живлення у ґрунті. *Землеробство*. 2007. № 79. С. 64–72.

185. Петренкова В. П., Маркова Т. Ю. Посівні якості насіння в залежності від пошкодження шкідниками. *Стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Харків, 19–20 жовтня 2004 р.)*. Харків. 2004. С. 104–105.

186. Секун М. П. Шкідлива черепашка. Київ: Світ, 2002. 24 с.

187. Агрокліматична характеристика території створення миронівських сортів пшениці. *Селекційна еволюція миронівських пшениць* / В. А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий та ін. Миронівка: [б. в.], 2012. С. 13–23.

188. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. *Селекційна еволюція миронівських пшениць*. Миронівка, 2012. 300 с.

189. Дмитренко В. П., Круківська А. В. Основи мезомасштабного агрокліматичного районування на засадах математико-картографічного методу. *Наукові праці УкрНДГМІ*. Київ: Ніка-Центр, 2005. Вип. 254. С. 134–151.

190. Агрометеорологічна станція Миронівка (А Миронівка). Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського: офіційний веб-сайт. URL: <https://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/pro-tsho/merezha/a-myronivka>

191. Адаменко Т. Глобальна загроза № 1 – тероризм, № 2 – зміни клімату. *Агробізнес Сьогодні*. 2017. № 11. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/histnomera/item/1693-tetiana-adamenko-hlobalna-zahroza-1-teroryzm-2-zminyklimatu.html214>

192. Шевченко О. І., Кривда Ю. І., Демиденко В. Г. Деградація чорнозему типового у сівозмінах Миронівського інституту пшениці. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла УААН*. 2009. Вип. 9. С. 292–300.
193. Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія: підручник. Одеса: Екологія, 2012. 608 с.
194. Васильєв В. П., Лісовий М. П., Веселовський І. В. та ін. Довідник по захисту польових культур /за ред. В. П. Васильєва та М. П. Лісового. Київ: Урожай, 1993. 224 с.
195. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / Український інститут експертизи сортів рослин; уклад.: А. А. Лівандовський, Т. М. Хоменко та ін.; за ред. С. О. Ткачик. Вінниця, 2016. 82 с.
196. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина /за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
197. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с.
198. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. Методика селекційного експерименту (у рослинництві). Харків, 2014. 229 с.
199. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості ДСТУ 4138-2002. Київ: Держспожив стандарт України, 2003. 173 с.
200. Дідора В. Г., Смаглій О. Ф., Ермантраут Е. Р. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 264 с.
201. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця, 2014. 332 с.
202. Притула М. М., Онишко О. Є. Практикум із теорії статистики: Навчальний посібник. Львів: Компакт-ЛВ, 2006. 224 с.

203. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2019. [Чинний від 2019-06-10]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с. (Національні стандарти України). – Технологічна оцінка рослинницької продукції сортів сільськогосподарських видів.

204. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик, 4-те вид. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. С. 6–64.

205. Ситник В. П., Саблук П. Т., Шпичак О. М. Рекомендації з удосконалення економічних відносин у мережі УААН. К., 2002. 67 с.

206. Демидов О. А., Олефіренко Б. А. Посівні якості та врожайність пшениці твердої ярої за обробки насіння протруйниками. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-3 С. 30–41.

207. Сіроштан А. А., Заїма О. А., Кавунець В. П. та ін. Вплив протруйників із стимулятором росту і мікродобривом на посівні якості та врожайність пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2019. Том. 9. С. 63–67. DOI: 10.31073/mvis201909-09

208. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. та ін. Вплив регуляторів росту рослин на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56, Ч. II. С. 9–15.

209. Грицюк Н. В. Вплив комплексних препаратів для передпосівної обробки насіння на ураженість кореневими гнилями та продуктивність пшениці озимої. *Захист і карантин рослин*. 2013. Вип. 59. С. 63–71.

210. Маренич М. М., Гангур В. В., Попова К. М. та ін. Ефективність гумінових стимуляторів за умови передпосівної обробки насіння зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 70–78. DOI: 10.31210/visnyk2020.03.08

211. Гангур В. В., Кочерга А. А., Пипко О. С. та ін. Ефективність стимуляторів для передпосівної обробки насіння пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 40–45.

212. Герман М. М., Міщенко О. В. Вплив протруйників на посівні якості насіння та врожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 78–80.

213. Forcella F., Benech Arnold R. L., Sanchez R., Ghera C. M. Modeling seedling emergence. *Field Crops Research*. 2000. Vol. 67. P. 123–139. <https://www.ars.usda.gov/ARSTUserFiles/50600000/Products-Reprints/2000/872.pdf>

214. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д. та ін. Інтегрований захист рослин. Полтава, 2020. 245 с.

215. Спичак Ю. І., Бутенко С. О. Вплив системи захисту на структуру врожайності та якість зерна пшениці озимої на північному сході України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Агронімія і біологія». 2023. Вип. 1 (51). С. 111–119. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.1.13>

216. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив обробки насіння протруйниками і мікродобривом на посівні якості та біологічні показники пшениці м'якої озимої. *Карантин і захист рослин*. 2025. № 1 (280). С. 29–33. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2025.1.29-33>

217. Каліцінська О. Б., Сіроштан А. А., Заїма О. А. Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті вченого-селекціонера в галузі баштанництва І. І. Колесника (с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна, 29 листопада 2022 р.)*. Дніпро, 2022. С. 35, 36.

218. Сіроштан А. А., Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від варіантів обробки. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 30 березня 2023 р.)*. Біла Церква, 2023. С. 162–165.

219. Каліцінська О. Б. Вплив протруйників і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали XI міжнародної науково-*

практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (21 квітня 2023р., с. Центральне). с. Центральне, 2023. С. 52.

220. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Вплив протруювання насіння на урожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Дніпро, 12-13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 123.

221. Сіроштан А. А., Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки протруйниками та мікродобривом. *Аграрна наука і освіта: історичний експурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН» (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», с. Крути, Чернігівська обл., 15 березня 2024 р.). ДС «Маяк» ІОБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 190–193.

222. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив протруйників і мікродобрива на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції*: матеріали Міжнародної наукової конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша (м. Дніпро, 20–21 березня 2024 р.). Дніпро, 2024. С. 343–345.

223. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив протруйників та мікродобрив на посівну якість та врожайність пшениці озимої. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 25 квітня 2025 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. с. Центральне, 2025. С. 50, 51. URL: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/>

224. Каліцінська О. Б. Вплив обробки насіння на посівні якості вирощеного урожаю. *Інтегрований захист рослин – запорука стабільності фітосанітарного стану агроценозів України*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної

конференції (м. Київ, 15 квітня 2025 р.) / Інститут Захисту рослин НААН України. Київ, 2025. С.48–52.

225. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив протруйників та мікродобрива на посівну якість та урожайність пшениці озимої. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 7 травня 2025 р.) / Полтавський аграрний державний університет. Полтава, 2025. С. 30–34.

226. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Дергачов О. Л., Заїма О. А., Центило Л. В., Листуха М. М., Каліцінська О. Б., Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Дяченко Л. В., Лось Р. М. Технологія вирощування насіння пшениці озимої (Методичні рекомендації). За ред. кандидатів с.-г. наук Сіроштана А. А., Кавунця В. П. Центральне, 2023. 37 с.

227. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Продуктивність та посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Зернові культури*. 2024. Том 8, № 2. С. 327–335. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0346>
<https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/6989bf32845ee.pdf>

228. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77 (1). С. 67–76. [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(77\)-1-6](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(77)-1-6)

229. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки фунгіцидами. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.). Умань, 2023. С. 55, 56.

230. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Врожайність пшениці м'якої озимої залежно від обробки посівів фунгіцидами. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 71, 72.

231. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Вплив інсектицидів і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Талановита організатор, вчена-практик, педагог*: присвячено 85-річчю від дня народження докторки біологічних наук, професорки Любові Калинівни Тараненко: матеріали круглого столу (м. Київ, 16 квітня 2024 р.) / наук. ред. В.А. Вергунов. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 93, 94.

232. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив підживлення рослин азотними добривами на урожайність пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 77, 78.

233. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Вплив обробки рослин фунгіцидами на урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 82–83.

234. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Вплив обробки рослин інсектицидами у комплексі із мікродобривом на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки в Україні. (м. Одеса, 17 травня 2024 р.). Одеса: Олді+, 2024. С. 153, 154.

235. Kalitsinska O., Zaima O. Grain yield and quality of winter bread wheat depending on crop processing. *Genetics, Physiology and Plant Breeding*: International Scientific Conference, 8-th Edition. (Chisinau, October 7–8, 2024) Chişinău: CEP USM, 2024. P. 591–593. <https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.106>

236. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Сучасний стан та розвиток вітчизняного насінництва сільськогосподарських культур на шляху*

інтеграції у світову насінневу спільноту: матеріали науково-практичної конференції (Україна, м. Одеса, СГІ-НЦНС, 28 лютого 2025 р.). 2025. С. 122, 123.

237. Каліцінська О., Заїма О. Структурні показники та врожайність пшениці м'якої озимої залежно від застосування добрив. *Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України*: матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (20 березня 2025 р., Кіровоградська обл., Кропивницький р-н, с. Созонівка, Інститут сільського господарства Степу НААН). Вісник Степу. Науковий збірник ІСГС НААН. Вип. 22. Вінниця: НІЛАН-ЛТД, 2025. С. 24–26.

238. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Вплив підживлення рослин добривами на посівні якості та урожайність зерна сортів пшениці озимої *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку*: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (м. Біла Церква, 27 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 43–46.

239. Каліцінська О.Б., Заїма О.А. Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність і якість пшениці м'якої озимої. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів (4 квітня 2025 р., м. Дніпро, ДУ Інститут зернових культур НААН). С. 190–192.

240. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Ефективність вирощування пшениці озимої при застосуванні інсектицидів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2026. С. 59, 60. URL: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/>

241. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центило Л. В., Каліцінська О. Б., Бордюг А. М., Листуха М. М.,

Багатченко О. С., Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації). За ред. с.-г. наук А.А. Сіроштана, В.П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с.

242. Заїма О. А., Каліцінська О. Б. Продуктивність та посівні якості пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Агроном*, 2025. № 2 (88). С. 50–53. <https://www.agronom.com.ua/produktyvnist-ta-posivni-yakosti-pshenytsi-zalezho-vid-pidzhyvlennya-azotnymy-dobryvamy/>

243. Каліцінська О. Б., Заїма О. А. Економічна ефективність елементів технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2026. С. 65. URL: <http://confer.uiers.sops.gov.ua/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А. 1

Гідротермічні умови вегетаційного 2022/23 року

Рік	Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм			
		фактична	середня багаторічна	±*	фактична	Середня багаторічна	±*	%**
2022	Серпень	21,6	20,4	1,2	84,4	53,9	30,5	157
	Вересень	12,9	14,5	-1,6	117,5	56,6	60,9	208
	Жовтень	8,2	8,7	-0,5	30,2	40,3	-10,1	75
	Листопад	3,8	2,1	1,7	80,9	40,1	40,8	202
	Грудень	0,2	-1,6	1,8	43,0	42,3	0,7	102
2023	Січень	-0,1	-3,4	3,3	10,6	36,9	-26,3	29
	Лютий	-0,5	-2,2	1,7	27,5	31,8	-4,3	87
	Березень	5,2	2,3	2,9	46,0	34,2	11,8	135
	Квітень	9,3	9,8	-0,5	84,9	44,9	40,0	189
	Травень	15,5	15,7	-0,2	21,0	51,4	-30,4	41
	Червень	19,7	19,3	0,4	39,4	84,8	-45,4	47
	Липень	20,9	21,1	-0,2	183,5	71,7	111,8	256
За рік	9,7	8,9	0,8	768,9	588,9	180,0	131	

Примітка: * ± – між фактичним і середнім багаторічним значенням; **% – відсоток від середнього багаторічного значення.

Примітка: * ± – різниця до багаторічної; % – відсоток до багаторічної.

Таблиця А. 2

Гідротермічні умови вегетаційного 2023/24 року

Рік	Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм			
		фактична	середня багаторічна	±*	фактична	середня багаторічна	±*	%**
2023	Серпень	22,8	20,6	2,2	4,8	51,5	-46,7	9
	Вересень	18,4	14,8	3,6	7,8	55,3	-47,5	14
	Жовтень	12,0	8,8	3,2	50,5	38,4	12,1	132
	Листопад	4,5	2,6	1,9	78,8	41,7	37,1	189
	Грудень	0,9	-1,6	2,5	60,4	42,2	18,2	143
2024	Січень	-1,9	-3,4	1,5	23,1	36,8	-13,7	63
	Лютий	3,3	-2,2	5,5	43,7	31,7	12,0	138
	Березень	4,4	2,4	2,0	86,2	34,9	51,3	247
	Квітень	13,1	9,9	3,2	71,8	47,2	24,6	152
	Травень	15,9	15,7	0,2	5,8	50,2	-44,4	12
	Червень	21,4	19,4	2,0	102,5	82,4	20,1	124
	Липень	24,5	21,2	3,3	7,3	75,6	-68,3	10
За рік	11,6	9,0	2,6	542,7	587,9	-45,2	92	

Примітка: * ± – між фактичним і середнім багаторічним значенням; **% – відсоток від середнього багаторічного значення.

Продовження додатку А

Таблиця А. 3

Гідротермічні умови вегетаційного 2024/25 року

Рік	Місяць	Температура повітря, °С			Сума опадів, мм			
		фактична	середня багаторічна	±*	фактична	середня багаторічна	±*	%**
2024	Серпень	22,5	20,7	1,8	45	51	-5	88
	Вересень	19,8	14,8	5,0	5	55	-50	9
	Жовтень	11,2	8,9	2,3	90	40	49	225
	Листопад	2,7	2,7	0,0	52	43	9	121
	Грудень	0,2	-1,5	1,7	59	43	16	137
2025	Січень	2,3	-3,5	5,8	18	36	-18	50
	Лютий	-3,6	-1,9	-1,7	8	33	-24	24
	Березень	7,1	2,5	4,6	12	37	-25	32
	Квітень	10,9	10,0	0,9	27	45	-18	60
	Травень	13,8	15,8	-2,0	60	49	12	122
	Червень	19,3	19,6	-0,3	19	84	-65	23
	Липень	22,9	21,4	1,5	61	75	-14	81
За рік		10,8	9,1	1,6	455	590	-135	77

Примітка: * ± – різниця між фактичним і середнім багаторічним значенням; ** % – відсоток від середнього багаторічного значення.

Додаток Б

Характеристика сорту МПП Валенсія

Рік реєстрації 2017 р.

Різновидність еритроспермум (*Erythrospermum*).

Високопродуктивний.

Середньо–ранньостиглий.

Зимостійкість висока.

Висота рослин – 77,4–82,1 см.

Період яровизаційної потреби 40–50 діб.

Фотоперіодична чутливість середня.

Період післязбирального дозрівання довгий.

Стійкість до вилягання висока.

Посухостійкість висока.

Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі.

Стійкий до борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий до твердої сажки.

Стійкий до заселення внутрішньо стебловими шкідниками.

Натура зерна 814 г/л. Вміст сирого протеїну 13,2–14,1 %, сирієї клейковини – 24,8–28,6 %, сила борошна 280–320 о.а., об'єм хліба 1100 см³.

Новинки пшеничного портфелю МПП, як відповідь на основні виклики сьогодення: сорт за умов ґрунтової та повітряної посухи здатний формувати високий урожай. По усій довжині колоса формує зерно однакової крупності. Хлібопекарські властивості зерна відмінні. Поєднання низки фізіологічних і генетичних механізмів стійкості до дефіциту вологи дозволяє генотипу забезпечувати витривалість до екстремальної посухи практично на всіх етапах росту та розвитку рослин.

Рівень врожайності сорту

Вінницький Держекспертцентр (Вінницька обл.) – 10,0 т/га.

Кіровоградська Держсортостанція (Кіровоградська обл.) – 9,5 т/га.

Сумський Держекспертцентр (Сумська обл.) – 9,0 т/га.

Городенківська Держсортостанція (Івано–Франківська обл.) – 8,0 т/га.

Первомайська Держсортостанція (Миколаївська обл.) – 7,9 т/га.

Прилуцька Держсортостанція (Чернігівська обл.) – 7,1 т/га.

Андрушівська Держсортостанція (Житомирська обл.) – 7,0 т/га.

Маньківська Держсортостанція (Черкаська обл.) – 6,6 т/га.

Київський Держекспертцентр (Київська обл.) – 6,5 т/га.

Нікопольська Держсортостанція (Дніпропетровська обл.) – 6,1 т/га.

Продовження додатку Б

Характеристика сорту МП Фортуна

Рік реєстрації 2019 р.

Різновидність лютесценс (*Lutescens*).

Високопродуктивний.

Середньостиглий.

Зимостійкість висока.

Посухостійкість висока.

Висота рослин – 83,6-102,0 см.

Період яровизаційної потреби 30–40 діб.

Фотоперіодична чутливість слабка.

Період післязбирального дозрівання короткий.

Стійкий до вилягання.

Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі.

Стійкий до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу; середньостійкий до твердої сажки.

Натура зерна 940 г/л. Вміст сирого протеїну 13,9–14,8 %, сирі клейковини – 23,6–27,8 %, сила борошна 295–372 о.а., об'єм хліба 1120 см³.

Новинки пшеничного портфеля МП, як відповідь на основні виклики сьогодення: сорт високоадаптивний, екологічно пластичний, ефективно використовує різні ґрунтові і кліматичні умови. Генетичний потенціал урожайності та показники якості зерна найбільш повно реалізується за інтенсивної технології вирощування на високих агрофонах та за оптимально-пізнього строку сівби. Підходить для використання на всій території України, здатен переносити мінливі умови у центральних регіонах. Високий рівень толерантності проти основних хвороб листя і колосу допомагає йому зберегти врожай, хоча у нинішніх умовах, можливе ефективно виробництво насіння без фунгіцидного захисту, що сприяє отриманню додаткових коштів.

Рівень врожайності сорту

Філія УІЕСР Вінницький ОДЦЕСР (Вінницька обл.) – 10,6 т/га.

Сумська філія УІЕСР (Сумська обл.) – 9,8 т/га.

Філія УІЕСР Тернопільський ОДЦЕСР (Тернопільська обл.) – 9,5 т/га.

Черкаська філія УІЕСР (Черкаська обл.) – 9,5 т/га.

Філія УІЕСР Дніпропетровський ОДЦЕСР (Дніпропетровська обл.) – 8,9 т/га.

Філія УІЕСР Чернігівський ОДЦЕСР (Чернігівська обл.) – 8,1 т/га.

Філія УІЕСР Миколаївський ОДЦЕСР (Миколаївська обл.) – 7,9 т/га.

Івано–Франківська філія УІЕСР (Івано–Франківська обл.) – 7,8 т/га.

Філія УІЕСР Закарпатський ОДЦЕСР (Закарпатська обл.) – 7,8 т/га.

Філія УІЕСР Рівненський ОДЦЕСР (Рівненська обл.) – 6,7 т/га.

Продовження додатку Б

Характеристика сорту МШ Аеліта:

Рік реєстрації 2023 р.

Різновидність лютесценс (*Lutescens*).

Високопродуктивний.

Середньостиглий.

Зимостійкість висока.

Посухостійкість висока.

Висота рослин – 99-104,2 см.

Період яровизаційної потреби 40–50 діб.

Фотоперіодична чутливість середня.

Період післязбирального дозрівання тривалий.

Стійкий до вилягання.

Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі.

Стійкий до корневих гнилей, бурої іржі та септоріозу листя; середньостійкий до фузаріозу колосу і твердої сажки.

Натура зерна 840 г/л. Вміст сирого протеїну 13,2–14,8 %, сирого клейковини – 28,3–31,9 %, сила борошна 290–380 о.а., об'єм хліба 980–1200 см³.

Високий потенціал продуктивності найбільш повно реалізується за інтенсивної технології вирощування та оптимально-пізнього строку сівби. Сорт характеризується більш вирівняним зерном у колосі та закритим цвітінням.

Рівень врожайності сорту

Черкаська філія УІЕСР (Черкаська обл.) – 10,3 т/га.

Філія УІЕСР Вінницький ОДЦЕСР (Вінницька обл.) – 10,3 т/га.

Філія УІЕСР Тернопільський ОДЦЕСР (Тернопільська обл.) – 10,2 т/га.

Філія УІЕСР Закарпатський ОДЦЕСР (Закарпатська обл.) – 9,0 т/га.

Філія УІЕСР Дніпропетровський ОДЦЕСР (Дніпропетровська обл.) – 8,9 т/га.

Івано–Франківська філія УІЕСР (Івано–Франківська обл.) – 8,8 т/га.

Філія УІЕСР Чернігівський ОДЦЕСР (Чернігівська обл.) – 8,8 т/га.

Філія УІЕСР Рівненський ОДЦЕСР (Рівненська обл.) – 8,6 т/га.

Сумська філія УІЕСР (Сумська обл.) – 10,1 т/га.

Філія УІЕСР Миколаївський ОДЦЕСР (Миколаївська обл.) – 7,1 т/га.

Продовження додатку Б

Характеристика сорту МП Відзнака

Рік реєстрації 2023 р.

Різновидність лютесценс (*Lutescens*).

Високопродуктивний.

Середньостиглий.

Зимостійкість висока.

Посухостійкість висока.

Висота рослин – 92,3-94,0 см.

Період яровизаційної потреби 40–50 діб.

Фотоперіодична чутливість середня.

Період післязбирального дозрівання тривалий.

Стійкий до вилягання.

Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі.

Стійкий до борошнистої роси, кореневих гнилей, бурої іржі та септоріозу листя; середньостійкий до фузаріозу колосу і твердої сажки.

Натура зерна 820 г/л. Вміст сирого протеїну 13,5–14,5 %, сирого клейковини – 28,6–33,9 %, сила борошна 340–430 о.а., об'єм хліба 910–1100 см³.

Сорт відзначається інтенсивним відростанням навесні, високою кількістю зерен в колосі, формує густий стеблостій.

Рівень врожайності сорту

Черкаська філія УІЕСР (Черкаська обл.) – 10,4 т/га.

Філія УІЕСР Вінницький ОДЦЕСР (Вінницька обл.) – 10,3 т/га.

Філія УІЕСР Тернопільський ОДЦЕСР (Тернопільська обл.) – 10,5 т/га.

Філія УІЕСР Закарпатський ОДЦЕСР (Закарпатська обл.) – 9,4 т/га.

Івано–Франківська філія УІЕСР (Івано–Франківська обл.) – 9,1 т/га.

Філія УІЕСР Чернігівський ОДЦЕСР (Чернігівська обл.) – 8,8 т/га.

Філія УІЕСР Рівненський ОДЦЕСР (Рівненська обл.) – 8,6 т/га.

Сумська філія УІЕСР (Сумська обл.) – 10,1 т/га.

Філія УІЕСР Дніпропетровський ОДЦЕСР (Дніпропетровська обл.) – 9,1 т/га.

Філія УІЕСР Миколаївський ОДЦЕСР (Миколаївська обл.) – 7,1 т/га.

Додаток В

Таблиця В. 1

Вплив протруйників на якість зерна сортів пшениці озимої, 2023 р.

Варіант	Сорт											
	МПП Валенсія			МПП Відзнака			МПП Аеліта			МПП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	11,7	65	22,6	11,3	47	21,6	11,5	55	22,0	11,0	37	21,0
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	12,7	54	24,9	12,2	49	23,1	11,7	51	22,9	11,1	42	20,9
Грінфорт Стар, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	11,9	53	22,2	11,8	53	22,1	11,7	47	23,0	11,0	42	20,5
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	12,6	56	24,4	11,7	53	22,1	12,3	46	23,9	11,7	47	22,2
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	12,0	51	23,1	11,6	47	21,9	11,0	55	21,1	11,2	39	21,0
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	11,7	53	22,2	11,0	45	20,9	11,1	49	23,1	11,5	49	22,0
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т +«5 element», 80 г/т	12,0	53	23,0	11,5	55	22,0	11,4	57	22,5	11,5	45	21,8

Продовження додатку В

Таблиця В. 2

Вплив протруйників на якість зерна сортів пшениці озимої, 2024 р.

Варіант	Сорт											
	МІП Валенсія			МІП Відзнака			МІП Аеліта			МІП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,4	37	28,0	10,5	27,0	22,0	10,3	35,0	25,7	10,8	36,0	24,9
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	13,4	43	30,0	11,0	31,0	26,0	11,3	38,0	26,7	11,8	40,0	26,9
Грінфорт Стар, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	13	39	29,6	10,8	31,0	25,5	10,9	39,0	25,8	11,7	39,0	27,0
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	12,7	39	28,8	11,1	30,0	26,5	11,4	38,0	27,1	12,0	41,0	27,1
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	12,9	39	29,1	11,3	29,0	26,6	11,6	41,0	26,7	12,0	38,0	27,3
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	13,2	41	29,9	11,2	27,0	26,5	11,6	43,0	27,1	11,2	36,0	25,7
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т +«5 element», 80 г/т	12,9	39	28,7	11,5	27,0	27,2	10,9	37,0	26,1	11,5	37,0	26,2

Продовження додатку В

Таблиця В. 3

Вплив протруйників на якість зерна сортів пшениці озимої, 2025 р.

Варіант	Сорт											
	МІП Валенсія			МІП Відзнака			МІП Аеліта			МІП Фортуна		
	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %	Вміст білка, %	Показник седиментації, мл	Вміст сирі клейковини, %
Контроль	12,1	51	25,3	10,9	37	21,8	10,9	45	23,9	10,9	37	23,0
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	13,1	49	27,5	11,6	40	24,6	11,5	45	24,8	11,5	41	23,9
Грінфорт Стар, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	12,5	46	25,9	11,3	42	23,8	11,3	43	24,4	11,4	41	23,8
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т	12,7	48	26,6	11,4	42	24,3	11,9	42	25,5	11,9	44	24,7
Юнта Квадро 373,4 FS, 1,2 л/т +«5 element», 80 г/т	12,5	45	26,1	11,5	38	24,3	11,3	48	23,9	11,6	39	24,2
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т	12,5	47	26,1	11,1	36	23,7	11,4	46	25,1	11,4	43	23,9
Круїзер 350 FS, 0,5 л/т +«5 element», 80 г/т	12,5	46	25,9	11,5	41	24,6	11,2	47	24,3	11,5	41	24,0

Додаток Г

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
„ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО „ЕЛІТА”
Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла
Національної академії аграрних наук України”

08853, Київська область, Обухівський район, с. Центральне, вул. Центральна, б. 68, корп. 2
Код ЄДРПОУ 04687301, E-mail: elitamip@ukr.net

„ 20” 03 2026 р. № 38

ДОВІДКА

видана Державним підприємством «Дослідне господарство «Еліта» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла» Каліцінській О.Б. про впровадження результатів досліджень елементів технології захисту пшениці м'якої озимої від хвороб.

Рекомендовані в технологіях вирощування пшениці м'якої озимої елементи хімічного захисту з використанням сучасних фунгіцидів і інсектицидів у 2025 році знайшли практичне застосування в господарстві ДП «ДГ «Еліта» МП ім. В.М. Ремесла» Обухівського району Київської області. На сорті МП Фортуна на площі 20 га застосування фунгіциду Варенон 520 (1,0 л/га) – у фазах виходу в трубку та колосіння, а також інсектициду Канонір Дуо (0,1 л/га) – у фазі цвітіння, забезпечило приріст врожайності на 0,56 т/га. Умовно чистий прибуток підвищився на 5100 грн./га, порівняно із стандартною технологією вирощування.

Довідка видана для подання по місцю захисту дисертаційної роботи.

В.о. директора ДП «ДГ «Еліта»
МП ім. В.М. Ремесла НААН»



Анатолій КАЩИЧ

Додаток Д

**НОСІВСЬКА СЕЛЕКЦІЙНО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК**

вул. Миру, 1, с. Дослідне, Ніжинського району, Чернігівської області, 17131

Тел. (04642) 3-30-19, 3-30-16, 0674600753

E-mail: sds11@ukr.net www.nosivkasds.com.ua Код ЄДРПОУ 1424401314.05.2026 р. № 107

ДОВІДКА

Видана Каліцінській Олесі Борисівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на здобуття ступеня доктора філософії, а саме — удосконалені технологічні схеми підвищення продуктивності та посівних якостей зерна пшениці м'якої озимої, були апробовані та впроваджені у виробничу діяльність Носівської селекційно-дослідної станції.

Зокрема, у 2024–2025 рр. на площі 158 га було запроваджено елементи технології вирощування, що передбачають передпосівну обробку насіння протруйником фунгіцидної дії, Грінфорт Стар (д. р. флудіоксоніл, 1,5 л/т) у поєднанні з мікродобривом «5 element» (80 г/т), а також підживлення посівів КАС-32 (50 кг д. р./га) у фазі відновлення весняної вегетації. Впровадження зазначених заходів забезпечило приривок врожайності зерна на рівні 0,27 т/га (2,7 ц/га) порівняно з контрольним варіантом.

Довідку видано для подання до разової спеціалізованої вченої ради за місцем захисту дисертаційної роботи

В. о. директора



Наталія БУНЯК

Додаток Е

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Продуктивність та посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Зернові культури*. 2024. Том 8, № 2. С. 327–335. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0346> URL: <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/6989bf32845ee.pdf> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

2. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77, Ч. I. С. 67–76. [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(77\)-1-6](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(77)-1-6) URL: <https://phzt-journal.isgkr.com.ua/77-1/6.pdf> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

3. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив обробки насіння протруйниками і мікродобривом на посівні якості та біологічні показники пшениці м'якої озимої. *Карантин і захист рослин*. 2025. № 1 (280). С. 29–33. <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2025.1.29-33> URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/article/view/208> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. **Каліцінська О. Б.**, Сіроштан А. А., Заїма О. А. Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці озимої. *Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті вченого-селекціонера в галузі баштанництва І. І. Колесника* (с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., 29 листопада 2022 р.). Дніпро, 2022. С. 35, 36. (60 %

авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

2. Сіроштан А. А., Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від варіантів обробки. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Біла Церква, 30 березня 2023 р.). Біла Церква, 2023. С. 162–165. *(50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

3. **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XI міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 21 квітня 2023 р.). Центральне, 2023. С. 52.

4. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Вплив протруювання насіння на урожайність зерна пшениці м'якої озимої. *Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення*: матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 123. *(60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

5. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки фунгіцидами. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.). Умань, 2023. С. 55, 56. *(60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

6. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Врожайність пшениці м'якої озимої залежно від обробки посівів фунгіцидами. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 71, 72. *(60 %*

авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

7. Сіроштан А. А., Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки протруйниками та мікродобрином. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН» (у рамках IX наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2024», с. Крути, Чернігівська обл., 15 березня 2024 р.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 190–193. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

8. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників і мікродобрива на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції: матеріали Міжнародної наукової конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша (м. Дніпро, 20–21 березня 2024 р.). Дніпро, 2024. С. 343–345. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

9. **Каліцінська О. Б.**, Заїма О. А. Вплив інсектицидів і мікродобрива на біометричні показники насіння пшениці м'якої озимої. *Талановита організатор, вчена-практик, педагог: присвячено 85-річчю від дня народження докторки біологічних наук, професорки Любові Калинівни Тараненко: матеріали круглого столу (м. Київ, 16 квітня 2024 р.) / наук. ред. В.А. Вергунов. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 93, 94. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).*

10. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив підживлення рослин азотними добривами на урожайність пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів*

(с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 77, 78. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

11. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Вплив обробки рослин фунгіцидами на урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 82, 83. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

12. **Каліцінська О. Б.,** Заїма О. А. Вплив обробки рослин інсектицидами у комплексі із мікродобривом на урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої. *Наукові основи реалізації принципів кліматично орієнтованого сільського господарства в агросфері України*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки в Україні. (м. Одеса, 17 травня 2024 р.). Одеса: Олді+, 2024. С. 153, 154. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

13. **Kalitsinska O.,** Zaima O. Grain yield and quality of winter bread wheat depending on crop processing. *Genetics, Physiology and Plant Breeding: International Scientific Conference, 8-th Edition*. (Chisinau, October 7–8, 2024) Chişinău: CEP USM, 2024. P. 591–593. <https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.106> (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

14. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за обприскування посівів фунгіцидами і мікродобривом. *Сучасний стан та розвиток вітчизняного насінництва сільськогосподарських культур на шляху інтеграції у світову насінневу спільноту*: матеріали науково-практичної конференції (м. Одеса, Україна, 28 лютого 2025 р.) / СГІ-НЦНС. Одеса, 2025. С. 122, 123. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

15. **Каліцінська О.**, Заїма О. Структурні показники та врожайність пшениці м'якої озимої залежно від застосування добрив. *Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України: матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (Кіровоградська обл., Кропивницький р-н, с. Созонівка, 20 березня 2025 р.) / Інститут сільського господарства Степу НААН. *Вісник Степу*. Науковий збірник ІСГС НААН. Вінниця: НІЛАН-ЛТД, 2025. Вип. 22. С. 24–26. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

16. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив підживлення рослин добривами на посівні якості та урожайність зерна сортів пшениці озимої *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі* (м. Біла Церква, 27 березня 2025 р.). Біла Церква: БНАУ, 2025. С. 43–46. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

17. **Каліцінська О.Б.**, Заїма О.А. Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність і якість пшениці м'якої озимої. *Вклад наукових інвестицій у розвиток агропромислового комплексу в умовах обмеженого ресурсного забезпечення: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів* (м. Дніпро, 4 квітня 2025 р.) / ДУ Інститут зернових культур НААН. Дніпро, 2025. С. 190–192. (60 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

18. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників та мікродобрив на посівну якість та врожайність пшениці озимої. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи: матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (с. Центральне, Київська обл., Україна, 25 квітня 2025 р.) / МІП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин.

с. Центральне, 2025. С. 50, 51. URL: <http://confer.uesr.sops.gov.ua/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

19. **Каліцінська О. Б.** Вплив обробки насіння на посівні якості вирощеного урожаю. *Інтегрований захист рослин – запорука стабільності фітосанітарного стану агроценозів України*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 15 квітня 2025 р.) / Інститут захисту рослин НААН України. Київ, 2025. С. 48–52.

20. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Вплив протруйників та мікродобрива на посівну якість та урожайність пшениці озимої. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 7 травня 2025 р.) / Полтавський аграрний державний університет. Полтава, 2025. С. 30–34. (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

21. Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Ефективність вирощування пшениці озимої при застосуванні інсектицидів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. 2026. С. 59, 60. URL: <http://confer.uesr.sops.gov.ua/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

22. **Каліцінська О. Б.**, Заїма О. А. Економічна ефективність елементів технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи*: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, Київська обл., Україна, 24 квітня 2026 р.) / МПП ім. В. М. Ремесла, Укр. ін-т експертизи сортів

рослин. 2026. С. 65. URL: <http://confer.uisr.sops.gov.ua/>(50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання тез).

Науково-методичні рекомендації

1. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Дергачов О. Л., Заїма О. А., Центило Л. В., Листуха М. М., **Каліцінська О. Б.**, Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Дяченко Л. В., Лось Р. М. Технологія вирощування насіння пшениці озимої (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2023. 37 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних).

2. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центило Л. В., **Каліцінська О. Б.**, Бордюг А. М., Листуха М. М., Багатченко О. С., Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних).

Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації

Заїма О. А., **Каліцінська О. Б.** Продуктивність та посівні якості пшениці озимої залежно від підживлення азотними добривами. *Агроном.* 2025. № 2 (88). С. 50–53. <https://www.agronom.com.ua/produktyvnist-ta-posivni-yakosti-pshenytsi-zalezhno-vid-pidzhyvlennya-azotny-my-dobryvam-y/> (50 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).