

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

Кваліфікаційна наукова праця  
на правах рукопису

ОЛЕФІРЕНКО БОРИС АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 633.112«321»:581.48:632.9

**ДИСЕРТАЦІЯ**

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ  
НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ

201 – Агрономія

(Аграрні науки та продовольство)

Подается на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

\_\_\_\_\_ Борис ОЛЕФІРЕНКО

Науковий керівник: Демидов Олександр Анатолійович,  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН

с. Центральне – 2025

## АНОТАЦІЯ

*Олефіренко Б. А.* Вплив абіотичних та антропогенних чинників на насінневу продуктивність пшениці твердої ярої. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія», галузь знань – 20 (Аграрні науки та продовольство). – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, с. Центральне, 2025.

У дисертації представлено теоретичне узагальнення та практичне вирішення актуального наукового завдання, що стосується вдосконалення окремих елементів насінницької технології вирощування пшениці твердої ярої. Дослідження спрямоване на підвищення продуктивності культури, покращення посівних якостей і врожайних властивостей насіння сучасних сортів. Також у роботі проаналізовано сучасні напрями досліджень та досягнення вітчизняних і зарубіжних науковців щодо впливу абіотичних та антропогенних чинників на насінневу продуктивність пшениці твердої ярої.

Уперше в умовах Лісостепу України встановлено характер впливу протруйників різної дії на показники початкової ростової активності сортів пшениці твердої ярої. Обґрунтовано ефективність застосування протруйників для передпосівної обробки насіння, що позитивно вплинуло на його посівні якості, підвищило польову схожість і життєздатність рослин, що в підсумку забезпечило збільшення врожайності досліджуваних сортів. Визначено, що використання протруйників сприяло покращенню посівних характеристик вирощеного насіння. Установлено, що внесення мінеральних добрив перед сівбою, а також підживлення пшениці твердої ярої у фази виходу в трубку та колосіння з додаванням мікродобрива позитивно впливало на врожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння. Доведено ефективність використання фунгіцидів на IV, VII та IX етапах органогенезу пшениці твердої ярої, а також інсектицидів на VIII та IX етапах, що сприяло збільшенню

врожайності, маси 1000 насінин, виходу кондиційного насіння та підвищення енергії проростання і лабораторної схожості. Визначено особливості співвідношення часток впливу різних факторів дисперсії і їх взаємодій на формування урожайності сортів пшениці твердої ярої. Установлено рівень кореляції між комплексом показників посівних якостей і врожайних властивостей насіння. Виявлено значні відмінності між сортами пшениці твердої ярої за показниками теплостійкості насіння та морфологічними типами зародків.

Удосконалено технологію вирощування насіння пшениці твердої ярої для умов Лісостепу України, яка сприяє збільшенню маси насіння, поліпшенню його посівних характеристик і врожайних властивостей.

Набули подальшого розвитку підходи щодо формування якісних показників насіння з урахуванням сортових особливостей, обробки насіння і посівів засобами захисту рослин, а також створення оптимальних фонів живлення в умовах лісостепової зони.

Наведено ґрунтово-кліматичні та гідротермічні умови вирощування, матеріал та методику проведення досліджень. Польові та лабораторні дослідження виконували впродовж 2022–2024 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Гідротермічні умови років вирощування суттєво варіювали за температурним режимом і за кількістю опадів у періоди росту й розвитку пшениці твердої ярої порівняно до середніх значень умов цих періодів за попередні роки.

Встановлено, що застосування протруйників різної дії Тебузан Ультра, к.с. (0,2 л/т); Грінфорт Стар, т.к.с. (1,5 л/т) та Тіатрин, ТН (0,4 л/т) забезпечило підвищення показників посівних якостей насіння таких, як активність кильчення, енергія проростання та лабораторна схожість. Обробка насіння протруйниками сприяла зростанню польової схожості та рівня виживання рослин. Вищу польову схожість насіння відмічали у сорту МІП Магдалена, вона становила 82,6% у варіанті без обробки і 86,7–87,4% за протруювання. У сорту МІП Ксенія в контрольному варіанті польова схожість становила 80,9%, а

за обробки протруйниками – 84,9–86,4%, у сорту МПІ Перлина – 81,3 і 85,6–86,2% відповідно. Найвищу польову схожість отримано за обробки насіння досліджуваних сортів препаратом Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

Виявлено, що протруювання насіння забезпечило збереження урожаю на рівні 0,24–0,33 т/га. Найвищий рівень урожайності (3,41–3,60 т/га) у сортів МПІ Ксенія, МПІ Магдалена, МПІ Перлина отримано у варіанті із протруйником фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с. (1,2 л/т).

Установлено різну дію протруйників на показники якості вирощеного насіння пшениці твердої ярої. У варіантах із протруюванням маса 1000 насінин становила 45,3–51,4 г, вихід кондиційного насіння – 83,2–88,3%, а у варіантах без обробки – 43,1–49,7 г та 79,9–85,3% відповідно. У насіння, зібраного із варіантів за обробки насіння протруйниками, виявлено тенденцію до підвищення активності кільчення, енергії проростання та лабораторної схожості. Так, лабораторна схожість у вирощеного насіння з контрольних варіантів становила 93–94%, а обробка протруйниками сприяла підвищенню цього показника на 1–3%.

Виявлено суттєві відмінності за частками впливу різних факторів і їх взаємодій на формування врожайності. Більший вплив на урожайність пшениці твердої ярої мали умови року вирощування (42,0%). Високі частки впливу також були у чинників «Сорт» (23,8%), «Варіант» (15,1%) та взаємодія факторів «Сорт» і «Рік» (11,9 %).

Установлено, що передпосівне внесення  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , а також підживлення у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід (8,0 кг/га) та Авангард Р Зернові (2,0 л/га) позитивно впливало на урожайність пшениці твердої ярої. Залежно від елементів технологій вирощування врожайність досліджуваних сортів пшениці твердої ярої підвищувалася на 0,26–0,59 т/га, порівняно з контрольним варіантом (3,20–3,30 т/га) без унесення добрив. Найвищу врожайність при використанні добрив забезпечив варіант живлення  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + (Карбамід (8,0 кг/га) + Авангард Р Зернові (2,0 л/га)) на IV та VIII етапах органогенезу. Найбільший приріст урожайності сортів (0,54–0,59 т/га)

відзначено при поєднанні цього фону з регулятором росту Брілон, РК (0,8 л/га), який вносили у фази виходу в трубку та колосіння.

Виявлено, що застосування у різні фази розвитку рослин мінеральних добрив і рістрегулятора сприяло покращенню посівних якостей отриманого насіння. Досліджувані фони живлення і поєднання їх із регулятором росту забезпечували підвищення виходу кондиційного насіння на 1,6–6,2%, порівняно з контрольними варіантами, які були в межах 81,9–84,1%. Кращим варіантом за вищезгаданими показниками виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32}$  зі внесенням у фази трубкування і колосіння добрив (Карбамід (8,0 кг/га) + Авангард Р Зернові (2,0 л/га)) і регулятора росту Брілон, РК (0,8 л/га).

Встановлено, що застосування добрив та регулятора росту сприяло підвищенню посівних якостей отриманого насіння, таких як активність кільчення, енергія проростання і лабораторна схожість. Вищі показники посівних якостей насіння (енергія проростання на рівні 93–95%, лабораторна схожість – 95–96%) відмічено у варіантах із внесенням у фази виходу в трубку і колосіння добрив Карбамід (8,0 кг/га) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у комбінації із регулятором росут Брілон, РК (0,8 л/га).

Доведено, що обприскування рослин пшениці твердої ярої фунгіцидами у різні фази розвитку сприяло підвищенню рівня урожайності від 0,16 до 0,42 т/га. Урожайність сорту МПП Ксенія у варіантах із захистом від хвороб становила 3,43–3,66 т/га за показника в контролі 3,24 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,33–3,59 т/га і 3,17 т/га, сорту МПП Перлина – 3,55–3,70 т/га і 3,30 т/га, відповідно. Найвищий приріст урожайності (0,31–0,38 т/га) отримано при обробці посівів фунгіцидом Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) у три фази розвитку. Додаткове обприскування рослин пшениці ярої у фазу цвітіння в даному варіанті ще й інсектицидом Канонір Дуо, к.с., (0,15 л/га) забезпечувало приріст 0,40–0,42 т/га.

Виявлено, що застосування інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої сприяло підвищенню рівня врожайності на 0,16–0,34 т/га. Вищу урожайність

сортів отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,15 л/га) на VIII та IX етапах органогенезу.

Визначено частку впливу фунгіцидів на рівень урожайності пшениці твердої ярої, яка становила 22,9%. Більший вплив на урожайність мали умови року (41,1%) і сорт (25,3%). Частка впливу інсектицидів на рівень урожайності становила 18,2%, вищі значення були у чинників «Рік» (43,5%) і «Сорт» (23,2%).

Відмічено, що фунгіцидний та інсектицидний захист мали позитивний вплив на посівні якості вирощеного насіння пшениці твердої ярої. Захист рослин від хвороб і шкідників сприяв підвищенню маси 1000 зерен на 0,4–3,8 г, маси 1000 кондиційних насінин – на 0,3–3,6 г, виходу кондиційного насіння – на 1,2–5,1%. Більший вихід насіння отримано у варіантах із застосуванням інсектициду у фази колосіння і цвітіння та у варіанті із триразовим фунгіцидним захистом у комбінації з використанням інсектициду у фазу цвітіння.

Обприскування посівів фунгіцидами на різних етапах розвитку сприяло підвищенню активності кільчення, енергії проростання і лабораторної схожості насіння. Так, енергія проростання у варіантах із обприскуванням посівів була вища на 1–7%, за показників у контролях 88–93%, а лабораторна схожість – на 1–5% (у контролях становила 92–96%). Вищі показники якості насіння пшениці ярої встановлено у варіантах Фунгісил, к.с., (0,5 л/га) на трьох етапах органогенезу (IV + VII + IX) та інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,15 л/га) на двох етапах органогенезу (VIII + IX).

Виявлено, що найвищі показники за часткою насіння з II типом зародка сформовано у варіантів із протруєним насінням препаратом Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), з оцінкою врожайних властивостей 55,2–64,4 бала. У досліді із фонами живлення найбільша частка насіння з II типом зародка (34%) формувалась у сорту МІП Ксенія у варіанті з унесенням  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + (Карбамід (8,0 кг/га) + Авангард Р Зернові (2,0 л/га) і регулятора росту Брілон, РК (0,8 л/га) на IV е.о. і VIII е.о. При цьому оцінка врожайних властивостей насіння становила

61,7 бала. При застосуванні засобів захисту рослин у період весняно-літньої вегетації у сортів МПП Ксенія і МПП Магдалена найвищу оцінку врожайних властивостей (59,1 та 56,7 бала) отримали у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо, к.с. (0,15 л/га) на VIII е.о. та IX е.о., а у сорту МПП Перлина (62,6 бала) – за внесення фунгіциду Фунгісил, к.е. (0,5 л/га) на IV е.о., VII е.о. та IX е.о. у поєднанні із інсектицидом Канонір Дуо, к.с. (0,15 л/га) на IX е.о.

Встановлено взаємозв'язок між окремими показниками якості насіння та його врожайними властивостями залежно від різних фонів живлення. Для більшості показників посівних якостей і врожайних властивостей насіння пшениці твердої ярої відзначено високий рівень кореляції (0,526–0,844). Зокрема, виявлено сильний зв'язок між теплостійкістю та врожайними властивостями насіння ( $r = 0,722$ ), а також між числом первинних корінців і врожайними характеристиками ( $r = 0,708$ ).

Застосування елементів технології вирощування добазового насіння пшениці твердої ярої забезпечувало отримання умовно чистого прибутку в межах від 37619 до 45153 грн/га.

Отримані результати мають вагоме значення для удосконалення технологій вирощування пшениці твердої ярої, підвищення її продуктивності, покращення посівних якостей насіння, а також для розробки ефективних схем живлення та регуляції росту, спрямованих на максимізацію врожайності сучасних сортів.

***Ключові слова:** пшениця тверда яра, насіння, сорт, врожайні властивості, посівні якості, урожайність, добриво, протруйник, інсектицид, фунгіцид.*

## ANNOTATION

*Olefirenko B. A.* The influence of abiotic and anthropogenic factors on seed productivity of durum spring wheat. Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 201 Agronomy, branch of knowledge 20 (Agricultural Sciences and Food). – The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Tsentralne village, 2025.

The dissertation presents theoretical generalization and practical solution to an actual scientific problem related to the improvement of individual elements of crop management system for durum spring wheat seeds. The research is aimed at increasing crop productivity, improving sowing qualities, and yield properties of seeds of modern varieties. The work also analyzes modern research directions and achievements of Ukrainian and foreign scientists regarding the influence of abiotic and anthropogenic factors on the seed productivity of durum spring wheat.

For the first time, in environment of the Forest-Steppe of Ukraine, the pattern of the influence of different protectants on indicators of initial growth activity of durum spring wheat varieties was established. The effectiveness of the use of protectants for pre-sowing treatment of seeds, which had a positive effect on their sowing quality, increased field germination and viability of plants and ultimately ensured an increase in yield of the studied varieties, was substantiated. It was determined that the use of protectants improved the sowing characteristics of the grown seeds. It was established that application of mineral fertilizers before sowing, as well as fertilizing durum spring wheat at the booting and heading stages with added microfertilizer, positively affected on the yield, sowing qualities and yield properties of the seeds. The effectiveness of the use of fungicides at the IV, VII and IX stages of organogenesis of durum spring wheat, as well as the use of insecticides at the VIII and IX stages, has been proven, which contributed to an increase in yield, the thousand seed weight, the yield of certified seeds and an increase in seed vigor and laboratory germination. The peculiarities of the ratio of part of sum squares for

various factors and their interactions on the formation of productivity of durum spring wheat varieties have been determined. The level of correlation between the set of indicators of sowing qualities and yield properties of seeds was established. Significant differences between varieties of durum spring wheat in terms of heat tolerance of seed and morphological types of germs have been revealed.

The planting practice for durum spring wheat seeds in environment of the Forest-Steppe of Ukraine has been improved, which helps to increase the weight of seeds, improve their sowing characteristics and yield properties.

Approaches to the formation of quality indicators of seeds, taking into account varietal characteristics, seed dressing and treatment of crops with plant protection agents, as well as the creation of optimal nutrition backgrounds in the conditions of the Forest-Steppe zone, have gained further development.

The soil-climatic and hydrothermal growing conditions, material and research methods are given. Field and laboratory research was carried out during 2022–2024 at the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS. The hydrothermal conditions of the growing years varied significantly in terms of temperature and precipitation during the growth and development periods of durum spring wheat compared to the average values of the conditions of these periods in previous years.

It was established that the use of protectants of different effects, namely, Tebuzan Ultra FS, (0.2 l/t); GreenFort Star FS, (1.5 l/t) and Tiatryn, FS, (0.4 l/t ) provided an increase in indicators of sowing quality of seeds, such as sprouting seed activity, seed vigor and laboratory germination. Seed treatment with protectants contributed to the growth of field germination and plant survival. Higher field germinating power of seeds was noted in the variety MIP Mahdalena, it was 82.6% in the variant with no treatment and 86.7–87.4% in the variant of treatment. In the variety MIP Kseniia in the control variant the field germination was 80.9 %, and in the case of treatment with protectants it was 84.9–86.4 %, in the variety MIP Perlyna 81.3 and 85.6–86.2 %, respectively. The highest field germination was obtained by treating the seeds of the investigated varieties with the preparation Tiatryn, FS, (0.4 l/t).

It was found that seed treatment ensured yield preservation at the level of 0.24–0.33 t/ha. The highest level of productivity (3.41–3.60 t/ha) in the varieties MIP Kseniia, MIP Mahdalena, MIP Perlyna was obtained in the variant with the fungicide GreenFort Star, FS, (1.2 l/t).

Different effects of protectants on the quality indicators of the grown durum spring wheat seeds have been established. In the variants with seed dressing, the thousand seed weight was 45.3–51.4 g, the yield of certified seeds was 83.2–88.3%, and in the variants with no processing these indicators were 43.1–49.7 g and 79.9–85.3%, respectively. In seeds harvested from the variants of seed treatment with protectants, a tendency to increase sprouting activity, seed vigor and laboratory germination was revealed. Thus, the laboratory germination in the grown seeds on the control variants was 93–94%, and the treatment with protectants helped to increase this indicator by 1–3%.

Significant differences in the part of sum squares of various factors and their interactions on yield formation were revealed. The conditions of the year of growing had a greater influence on the productivity of durum spring wheat (42.0%). The factors “Variety” (23.8%), “Variant” (15.1%) and the interaction of the factors “Variety” and “Year” (11.9%) also had high parts of influence.

It was established that the pre-sowing application of  $N_{16}P_{16}K_{16}$  and  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , as well as fertilizing at the stages of booting and heading with Urea (8.0 kg/ha) and Avanhard R Zernovi (2.0 l/ha) fertilizers had a positive effect on durum spring wheat productivity. Depending on the elements of cropping practice, the yield of the studied durum spring wheat varieties increased by 0.26–0.59 t/ha, compared to the control variant (3.20–3.30 t/ha) without fertilizer application. The highest yield when using fertilizers was provided by the  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + (Urea, (8.0 kg/ha) + Avanhard R Zernovi, (2.0 l/ha)) at the IV and VIII stages of organogenesis. The highest increase in the yield of the varieties (0.54–0.59 t/ha) was noted when this background was combined with the growth regulator Brilon SC (0.8 l/ha), which was applied in the stages of booting and heading.

It was found that the use of mineral fertilizers and growth regulator at different stages of plant development helped to improve the sowing qualities of the seeds produced. The nutritional backgrounds studied and their combination with the growth regulator ensured an increase in the yield of certified seeds by 1.6–6.2%, as compared to the control variants, which were in the range of 81.9–84.1%. The best variant according to the above-mentioned indicators was the background nutrition  $N_{32}P_{32}K_{32}$  with the application of fertilizers (Urea, (8.0 kg/ha) + Avanhard R Zernovi, (2.0 l/ha)) and the growth regulator Brilon, SC, (0.8 l/ha) at the stages of booting and heading.

It was established that the use of fertilizers and growth regulators contributed to the improvement of the sowing qualities of the obtained seeds, such as sprouting activity, seed vigor and laboratory germination. Higher indicators of sowing qualities of seeds (seed vigor at the level of 93–95%, laboratory germination of 95–96%) were noted in variants with application of Urea (8.0 kg/ha) and Avanhard R Zernovi, (2.0 l/ha) in combination with the growth regulator Brilon, SC, (0.8 l/ha).

It has been proven that spraying durum spring wheat plants with fungicides at different stages of development contributed to an increase in the yield level from 0.16 to 0.42 t/ha. The yielding capacity of the variety MIP Kseniia in variants with protection against diseases was 3.43–3.66 t/ha compared to the indicator in control of 3.24 t/ha, for the variety MIP Mahdalena tit was 3.33–3.59 t/ha and 3.17 t/ha, for the variety MIP Perlyna 3.55–3.70 t/ha and 3.30 t/ha, respectively. The highest increase in productivity (0.31–0.38 t/ha) was obtained when crops were treated with the fungicide Funhisyl, EC, (0.5 l/ha) at three stages of development. Additional spraying of spring wheat plants at the flowering stage in this variant with the insecticide Kanonir Duo SC, (0.15 l/ha) provided an increase of 0.40–0.42 t/ha.

It was found that the use of insecticides on durum spring wheat crops contributed to an increase in the yield level by 0.16–0.34 t/ha. The higher productivity of the varieties was obtained in the variant with the use of the insecticide Kanonir Duo SC, (0.15 l/ha) at the VIII and IX stages of organogenesis.

The part of influence for fungicides on the yield level of durum spring wheat was determined, which was 22.9%. Factors “Year conditions” (41.1%) and “Variety”

(25.3%) had more influence on yield. The part of influence of insecticides on the level of yield was 18.2%, the factors “Year conditions” (43.5%) and “Variety” (23.2%) had higher values.

It was noted that fungicidal and insecticidal protection had a positive effect on the sowing qualities of the durum spring wheat seeds produced. Protection of plants from diseases and pests increased the thousand kernel weight by 0.4–3.8 g and the thousand certified seed weight by 0.3–3.6 g, and the yield of certified seeds by 1.2–5.1%. A higher yield of seeds was obtained in the variants with the use of insecticide at the heading and flowering stages and in the variant with three-time fungicidal protection in combination with the use of insecticide at the flowering stage.

Spraying crops with fungicides at different stages of development contributed to the increase of sprouting activity, seed vigor, and laboratory germination of seeds. Thus, the seed vigor in variants with spraying crops was higher by 1–7%, compared to indicators in controls at level 88–93%, and laboratory germination by 1–5% (in controls it was 92–96%). Higher quality indicators of spring wheat seeds were noted in the variants of the fungicide Funhisyl, EC, (0.5 l/ha) at three stages of organogenesis (IV + VII + IX) and insecticide Kanonir Duo, SC, (0.15 l/ha) at two stages of organogenesis (VIII + IX).

It was found that the highest indicators for the part of seeds with the II type of embryo were formed in the variants with seeds treated with the preparation Tiatryn, FS, (0.4 l/t), with the score of yield properties of 55.2–64.4 points. In the experiment with nutrition backgrounds, the most part of seeds with the II type of embryo (34%) was formed in the variety MIP Kseniia in the version with application of  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + (Urea, (8.0 kg/ha) + Avanhard R Zernovi, (2.0 l/ha)) and the growth regulator Brilon, SC, (0.8 l/ha) at IV s.o and VIII s.o. At the same time, the score of yield properties of the seeds was 61.7 points. When using plant protection products during the spring-summer vegetation period, in the varieties MIP Kseniia and MIP Mahdalena the highest yield properties score (59.1 and 56.7 points) was obtained in the variant with the use of the insecticide Kanonir Duo, SC, (0.15 l/ha) at the VIII and IX stages of organogenesis, while in the variety MIP Perlyna (62.6 points) when spraying crops

with fungicide Funhisyl, EC, (0.5 l/ha) at the IV s.o, VII s.o., and IX s.o. in combination with the insecticide Kanonir Duo, SC, (0.15 l/ha) at the IX s.o.

The relationship between individual seed quality indicators and its yield properties depending on different nutritional backgrounds was established. A high level of correlation (0.526–0.844) was noted for most indicators of sowing qualities and yield properties of durum spring wheat seeds. In particular, a strong relationship was found between heat tolerance and yield characteristics of seeds ( $r = 0.722$ ), as well as between the number of primary roots and yield characteristics ( $r = 0.708$ ).

The application of elements of planting practice for durum spring wheat pre-basic seeds provided a conditionally net profit in the range from UAH 37,619 to UAH 45,153/ha.

The obtained results are of great importance for improving crop management systems for durum spring wheat, increasing its productivity, improving the sowing qualities of seeds, as well as for the development of effective nutrition and growth regulation schemes aimed at maximizing the yield of modern varieties.

**Key words:** *durum spring wheat, seed, variety, yield properties, sowing quality, productivity, fertilizer, protectant, insecticide, fungicide.*

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України

1. 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). С. 30–41. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-3 (60% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

2. Олефіренко Б. А., Демидов О. А. Врожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами. *Зернові культури*. 2024. Т. 8, № 1. С. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0312> (70% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

3. Демидов О. А., **Олефіренко Б. А.** Урожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення і регулятора росту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76(1). С. 48–57. DOI: 10.32636/01308521.2024-(76)-1-5 (60% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання статті).

### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

4. Сіроштан А. А., **Олефіренко Б. А.** Показники теплостійкості насіння пшениці м'якої і твердої ярої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 29 квітня 2022 р.). Центральне, 2022. С. 96. (80% авторства: аналіз даних, написання тез).

5. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Лісковський С. Ф. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння сортів пшениці ярої. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 30 березня 2023 р.). Біла Церква, 2023. С. 79–81. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).

6. **Олефіренко Б. А.**, Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння нових сортів пшениці ярої. *Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 61–62. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

7. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Сіроштан А. А. Вплив протруювання насіння на рівень урожайності пшениці твердої ярої. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.) Умань. 2023. С. 114–115. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

8. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П. Залежність урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці твердої ярої від добрив. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих*

*технологій вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф.( м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2023. С. 166–167. (80% авторства: аналіз даних, написання тез).

9. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П. Вплив обробки посівів фунгіцидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (с. Крути, 15 березня 2024 р.). Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 80–84. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

10. **Олефіренко Б. А.**, Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Врожайні властивості насіння пшениці твердої ярої за ознаками морфотипів зародків. *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої видатним вченим Васильківському С. П. і Молоцькому М. Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (м. Біла Церква, 28 березня 2024 р.). Біла Церква, 2024. С. 194–196. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).

11. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.** Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *Стан, проблеми та напрями розвитку селекції і насінництва пшениці в умовах сучасних викликів* : матеріали Міжнар. наук. конф. (м. Одеса, 28 березня 2024 р.). Одеса, 2024. С. 169–170. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

12. **Олефіренко Б. А.**, Заїма О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої за обробки посівів інсектицидами. *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.) / НААН, ННСГБ, Ін.-т історії аграр. науки, освіти та техніки, МОН України, ЗВО «ПДУ»; наук. ред. В.А. Вергунов. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 148–149. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).

13. **Олефіренко Б. А.**, Дергачов О. Л., Кавунець В. П. Урожайність пшениці твердої ярої при підживленні посівів добривами. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 120–121. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

14. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Дяченко Л. В. Прогнозування врожайних властивостей насіння пшениці твердої ярої за показником теплостійкості. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 121–122. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

15. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.** Посівні якості та врожайність пшениці твердої ярої (*Triticum durum* Desf.) за обробки насіння протруйниками. *Новітні агротехнології та сортовивчення* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 07 червня 2024 р.). Київ, 2024. С. 12. (70% авторства: аналіз даних, написання тез).

#### **Науково-методичні рекомендації**

16. Демидов О. А., Сіроштан А. А., **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центило Л. В., Лісковський С. Ф., Федоренко М. В., Федоренко І. В., Близнюк Р.М. Насінницька технологія вирощування миронівських сортів пшениці озимої та ярої (методичні рекомендації). Миронівка, 2024. 52 с. (15% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 8,3; 8,5; 8,7; 8,8 рекомендацій).

17. Демидов О., **Олефіренко Б.**, Близнюк Р., Сіроштан А., Близнюк Б., Федоренко М., Кавунець В., Федоренко І., Мільяр Б. Вплив агротехнічних заходів вирощування на насінневу продуктивність пшениці (методичні рекомендації). Центральне, 2024. 38 с. (25% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 4,3; 4,6; 4,8; 7,1; 7,2 рекомендацій).

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ.....	20
ВСТУП.....	21
РОЗДІЛ 1 НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ РІЗНИХ ЧИННИКІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	27
1.1 Сучасний стан виробництва та господарське значення пшениці твердої ярої в Україні та світі .....	27
1.2 Вплив абіотичних чинників на урожайність та посівні якості насіння .....	32
1.3 Формування насінневої продуктивності пшениці твердої ярої залежно від протруювання насіння .....	34
1.4 Урожайність та посівні якості насіння залежно від застосування мінеральних добрив .....	37
1.5 Ефективність застосування фунгіцидів, інсектицидів, мікродобрив, регуляторів росту на насінницьких посівах пшениці твердої ярої .....	45
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	54
2.1 Ґрунтова та кліматична характеристика умов проведення досліджень.....	54
2.2 Погодні умови вегетаційного періоду вирощування пшениці твердої ярої.....	56
2.3 Матеріал та методика проведення досліджень.....	61
2.4 Характеристика сортів пшениці твердої ярої та засобів живлення і препаратів, використаних у дослідженнях.....	65

РОЗДІЛ 3	ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ.....	70
3.1	Вплив протруйників на посівні якості та біологічні показники насіння пшениці твердої ярої.....	70
3.2	Дослідження польової схожості та виживання рослин за обробки насіння протруйниками різної дії.....	74
3.3	Біометричні показники рослин пшениці твердої ярої залежно від обробки насіння різними протруйниками.....	77
3.4	Вплив протруювання насіння різними препаратами на врожайність пшениці твердої ярої .....	79
3.5	Посівні якості вирощеного насіння залежно від дії різних протруйників .....	82
РОЗДІЛ 4	УРОЖАЙНІСТЬ, ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИКОРИСТАННЯ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ.....	90
4.1	Вплив фонів живлення і регулятора росту на урожайність і посівні якості насіння пшениці твердої ярої .....	90
4.2	Оцінка урожайності і посівних якостей насіння залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої .....	99
4.3	Прогнозування врожайних властивостей насіння залежно від окремих елементів технології вирощування за показниками теплостійкості і морфотипами зародків .....	110
4.4	Взаємозв'язок між посівними якостями та врожайними властивостями насіння пшениці твердої ярої .....	116

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ .....	121
5.1 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від протруювання насіння.....	121
5.2 Економічна ефективність вирощування насіння залежно від фонів живлення, а також від застосування фунгіцидів та інсектицидів.....	123
ВИСНОВКИ.....	128
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	132
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	133
ДОДАТКИ.....	163

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

max – максимальне значення

min – мінімальне значення

X – середнє значення

г – грам

га – гектар

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

д.р. – діюча речовина

Держреєстр СРППУ – Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні

Дод. – додаток

ДСТУ – Державний стандарт України

е.о. – етап органогенезу

к.е. – концентрат емульсії

к.с. – концентрат суспензії

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

НААН – Національна академія аграрних наук

РК – розчинний концентрат

т.к.с. – текучий концентрат суспензії

ТН – концентрат, який тече, для обробки насіння

## ВСТУП

**Актуальність теми.** У сучасних умовах перед вітчизняними виробниками стоїть мета – виробництво якісної, конкурентоспроможної та безпечної сільськогосподарської продукції для задоволення внутрішнього ринку. Важливим напрямом в цьому є вирощування високоякісної пшениці твердої ярої, яка займає важливе місце у продовольчому забезпеченні не лише в Україні, а й світовій спільноті, становлячи приблизно 5–7 % від загальносвітових площ під вирощуванням пшениці. Важливими показниками, що сприяють збільшенню обсягів вирощування цієї культури для внутрішніх потреб, є висока якість зерна та врожайність. Визначено основні напрями його використання – виробництво круп і високоякісних макаронних виробів, які потребують борошна з рівнем клейковини 25–26 %.

Незадовільна якість вітчизняного зерна пшениці твердої ярої призводить до збільшення імпорту вже готових макаронних виробів з твердих сортів пшениці або високоякісного борошна для вітчизняного виробництва. Для вирішення питання збільшення врожайності та якості зерна пшениці твердої ярої рекомендується використання сучасних районованих сортів, дотримання технології вирощування та впровадження перспективних методів передпосівної обробки насіння, стимуляторів росту рослин, екологічних методів і технологій.

У результаті вітчизняні виробники макаронних виробів і круп отримують необхідну сировину, яка буде дешевшою за імпортну, та сприятиме зменшенню ціни на готову продукцію. Оскільки зерно пшениці твердої вдвічі дорожче за зерно м'яких сортів, це забезпечить прибутковість господарств в умовах, коли експорт зерна обмежений, а ціни на паливо та добрива постійно зростають.

Одним із найважливіших і економічно вигідних засобів збільшення валових зборів зерна є сортове високоврожайне насіння. У зв'язку з цим проблема вирощування насінневих посівів потребує до себе більшої уваги, ніж за вирощування товарних посівів.

Науковими дослідженнями Кирпи М. Я., Паламарчука В. Д., Поліщука І. С., Єрмакова Л. М., Каленської С. М., Захарчука О. В.,

Кавунця В. П. встановлено, що урожайність зернових культур підвищується на 20–25 % за рахунок використання високоякісного насіння нових сортів, тобто ефективно використання селекційних досягнень можливе лише завдяки науково обґрунтованому і організованому насінництву.

А тому дослідження окремих елементів технології вирощування насіння пшениці твердої ярої надзвичайно необхідне для детального наукового пізнання, що і визначає актуальність досліджень за темою дисертації, її наукову новизну та практичну цінність для сільськогосподарського виробництва України.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України впродовж 2022–2024 рр. у рамках ПНД № 13 «Зернові, круп'яні, зернобобові культури» за завданням 13.00.14.07.П «Оптимізація технологічних прийомів виробництва насіння пшениці озимої та ярої в умовах Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0124U000053) і 13.00.03.01.Ф «Обґрунтування теоретичних засад селекції пшениці м'якої і твердої ярої та на цій основі створення конкурентоспроможних сортів з високою продуктивністю, стійкістю проти хвороб, посухо-, жаростійкістю, якістю зерна та адаптовані до змін клімату» (номер державної реєстрації 0121U100433).

**Мета і завдання досліджень.** Метою досліджень було теоретично обґрунтувати та проаналізувати формування насінневої продуктивності сучасних сортів пшениці твердої ярої (МПП Ксенія, МПП Магдалена, МПП Перлина) залежно від абіотичних і антропогенних чинників в умовах Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- встановити вплив різних протруйників на врожайність та якісні характеристики насіння пшениці твердої ярої;
- дослідити залежність врожайності та посівних якостей насіння пшениці твердої ярої від застосування різних форм добрив і регуляторів росту;

- визначити врожайність і посівні властивості насіння сортів пшениці твердої ярої під впливом обробки посівів фунгіцидами та інсектицидами;
- проаналізувати врожайні властивості насіння за показниками теплостійкості та морфотипами зародків у контексті застосування окремих агротехнічних заходів;
- встановити взаємозв'язок між посівними якостями та врожайними властивостями насіння пшениці твердої ярої;
- провести економічну оцінку ефективності застосування досліджуваних технологічних елементів вирощування насіння сортів пшениці твердої ярої.

*Об'єкт дослідження* – формування насінневої продуктивності і посівних якостей насіння сортів пшениці твердої ярої залежно від окремих елементів технології вирощування.

*Предмет дослідження* – вплив протруйників, регуляторів росту, пестецидів на урожайність і посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої в умовах Лісостепу України.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, спостереження, аналіз; спеціальні: польовий, лабораторний, метод морфологічного аналізу; математико-статистичні – кореляційний, дисперсійний; розрахунковий – встановлення економічної ефективності, які здійснювали з використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 8.0».

**Наукова новизна отриманих результатів.** Уперше в умовах Лісостепу України встановлено характер впливу протруйників різної дії на показники початкової ростової активності сортів пшениці твердої ярої. Обґрунтовано ефективність застосування протруйників для передпосівної обробки насіння, що позитивно вплинуло на його посівні якості, підвищило польову схожість і життєздатність рослин, що в підсумку забезпечило збільшення врожайності досліджуваних сортів. Визначено, що використання протруйників сприяє покращенню посівних характеристик вирощеного насіння. Установлено, що внесення мінеральних добрив перед сівбою, а також підживлення пшениці

твердої ярої у фазі виходу в трубку та колосіння з додаванням мікродобрива позитивно впливало на врожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння. Доведено ефективність використання фунгіцидів на IV, VII та IX етапах органогенезу пшениці твердої ярої, а також інсектицидів на VIII та IX етапах, що сприяло збільшенню врожайності, маси 1000 насінин, виходу кондиційного насіння та підвищення енергії проростання і лабораторної схожості. Визначено особливості співвідношення часток впливу різних факторів дисперсії і їх взаємодій на формування урожайності сортів пшениці твердої ярої. Установлено рівень кореляції між комплексом показників посівних якостей і врожайних властивостей насіння. Виявлено значні відмінності між сортами пшениці твердої ярої за показниками теплостійкості насіння та морфологічними типами зародків.

Удосконалено технологію вирощування насіння пшениці твердої ярої для умов Лісостепу України, яка сприяє збільшенню врожайності, виходу кондиційного насіння, маси насіння та поліпшенню його посівних характеристик і врожайних властивостей.

Набули подальшого розвитку підходи щодо формування якісних показників насіння з урахуванням сортових особливостей, обробки насіння і посівів засобами захисту рослин, а також створення оптимальних фонів живлення в умовах лісостепової зони.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у вдосконаленні технології вирощування насіння сучасних сортів пшениці твердої ярої. Технологія включає: протруювання насіння препаратами інсектицидної дії Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) та фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т); внесення добрив  $N_{16}P_{16}K_{16}$  і  $N_{32}P_{32}K_{32}$  перед сівбою; підживлення у фазі виходу в трубку та колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у поєднанні із регулятором росту Брілон, РК, (0,8 л/га); внесення на посівах фунгіциду Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) та інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,15 л/га) на IV, VII і IX етапах органогенезу. Впровадження цих елементів технології дозволяє підвищити врожайність на 0,23–0,47 т/га, покращити енергію

проростання та лабораторну схожість насіння на 1–4%, збільшити врожайні властивості на 0,23–0,36 т/га, а також забезпечити умовно чистий прибуток у межах 15531–24806 грн/га. Результати експериментальних досліджень узагальнено у вигляді методичних рекомендацій (Насінницька технологія вирощування миронівських сортів пшениці озимої та ярої. Миронівка, 2024. 52 с.; Вплив агротехнічних заходів вирощування на насіннєву продуктивність пшениці. Центральне, 2024. 38 с.), які апробовано та впроваджено у насінницьких господарствах ТОВ «Агрофірма «Колос», Державному підприємстві «Дослідне господарство «Еліта» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України» та Державному підприємстві «Дослідне господарство «Проскурівка» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України». Економічний ефект від впровадження запропонованих елементів становив 3360–6024 грн/га.

**Особистий внесок здобувача.** Автором особисто проведено інформаційний пошук, аналіз літературних джерел, визначено мету та завдання досліджень, виконано польові й лабораторні дослідження, сформульовано основні положення дисертаційної роботи, здійснено узагальнення одержаних результатів, впроваджено ефективніші варіанти досліджень у виробництво. У дисертації використано спільні із науковими співробітниками дослідження, які викладені в публікаціях із часткою авторства 15–80%.

**Апробація отриманих результатів досліджень.** Матеріали дисертації оприлюднено та обговорено на засіданнях вченої ради МП у 2022–2024 рр., на конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2022); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку» (Біла Церква, 2023); Міжнародній науковій конференції «Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення» (Дніпро, 2023); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» (Умань, 2023); VII Міжнародній науково-

практичній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» до 90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету (1934–2024 рр.). (Дніпро, 2023); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку» (с. Крути, 2024); V 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» (Біла Церква, 2024); Міжнародній науковій конференції «Стан, проблеми та напрями розвитку селекції і насінництва пшениці в умовах сучасних викликів» (Одеса, 2024); XII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур» (с. Центральне, 2024); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні агротехнології та сортовивчення» (Київ, 2024), а також на круглому столі «Талановита організатор, вчена-практик, педагог: присвячено 85-річчю від дня народження докторки біологічних наук, професорки Любові Калинівни Тараненко» (Київ, 2024).

**Публікації.** За результатами проведених досліджень дисертаційної роботи опубліковано 17 наукових праць, із яких три статті у фахових наукових виданнях України, 12 тез доповідей у матеріалах наукових конференцій, дві методичні рекомендації.

**Структура і обсяг дисертаційної роботи.** Дисертація викладена на 197, сторінках комп'ютерного тексту, містить 24 таблиці, 13 рисунків. Робота складається із анотацій, змісту, переліку умовних позначень та скорочень, вступу, п'яти розділів, практичних рекомендацій виробництву, висновків, списку використаних джерел та додатків. Список використаних джерел налічує 254 найменувань, з яких 52 латиницею.

**РОЗДІЛ 1**  
**НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ**  
**ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ РІЗНИХ ЧИННИКІВ**  
**(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

1.1 Сучасний стан виробництва та господарське значення пшениці твердої ярої в Україні та світі

Україна є одним з головних постачальників зерна на світовий ринок, тому зернове господарство є однією з головних галузей агропромислового комплексу, розвиток якої значною мірою обумовлює формування продовольчого, кормового фонду та економіки в цілому [1, 2]. Збільшення виробництва зерна є пріоритетним напрямом сучасного сільського господарства і гарантією продовольчої безпеки держави. Але вирішити дане питання за рахунок подальшого розширення посівних площ пшениці озимої вже неможливо, оскільки це призводить до погіршення структури її попередників і щорічного пересівання частини площ. Тому для стабілізації продовольчого ринку зерна виникла потреба в розширенні посівних площ пшениці ярої в обсягах не менше 10% від посівних площ пшениці озимої, зменшивши посіви останньої по гірших попередниках, а також посіви пізніх строків сівби [3]. Слід відзначити, що у світі спостерігається тенденція до збільшення виробництва продуктів із зерна пшениці твердої, які складають основну групу здорової, збалансованої і поживної продукції. Вона за своєю значимістю як продукт харчування є другою після пшениці м'якої культурою для багатьох країн світу, а світове виробництво зерна досягає 30–35 млн т. У світі відмічено ріст виробництва, незважаючи на коливання посівних площ і урожайності зерна. Загальноприйнято, що вирощування пшениці твердої являється яскравим показником стану економіки і високої культури землеробства [4].

Для харчових галузей, що виробляють хлібобулочні, макаронні та борошняні кондитерські вироби, потрібне зерно твердих і сильних пшениць з підвищеним вмістом клейковини. У зв'язку з цим зусилля вітчизняних товаровиробників продовольчого зерна повинні бути спрямовані на поліпшення його якісних показників (вміст у сировині та харчових продуктах біологічно активних, корисних для харчування речовин) [5]. Пшениця тверда яра становить інтерес для зернового господарства країни, насамперед як сировина для макаронних виробів, яка у порівнянні з іншими має свої переваги: високу транспортабельність і тривалий термін зберігання в сухому вигляді зі збереженням смакових і поживних властивостей; зручність і мінімум часу на приготування страв; високу поживність і засвоюваність вуглеводів і білків пшеничного борошна. Також високоякісне зерно для виготовлення неперевершеної якості круп високої харчової цінності, зокрема для Різдвяної куті, галет, кус-кусу, булгуру та інших продуктів [3].

Зерно пшениці твердої (*Triticum durum* Desf.) є незамінним у виробництві високоякісних макаронних виробів. Використовують його досить широко в хлібопекарській, круп'яній, кондитерській галузях харчової промисловості. Порівняно з пшеницею м'якою (*Triticum aestivum* L.), тверда має істотні переваги – менше уражується хворобами та шкідниками, не обсипається, на хорошому агрофоні забезпечує стабільно високу врожайність [6, 7]. Проте на землях із середньою родючістю поступається врожайністю. Це є однією з основних причин непопулярності *Triticum durum* Desf. в Україні, що призводить до виробництва макаронної продукції, переважно з борошна м'якої пшениці та імпортованої пшениці твердої [8]. Зерно містить більше білка, ніж зерно пшениці озимої – до 15–18% і 28–40% клейковини. Зерно пшениці ярої використовують також у комбікормовій промисловості, висівки – як концентрований корм, а солону й полуку як грубі корми. В Україні вирощують в основному пшеницю озиму, а яра займає невеликі площі (1–5%). Це цінна страхова культура для пересіву загиблих посівів пшениці озимої. Пшеницю

м'яку яру вирощують в Україні переважно в правобережних районах Лісостепу і Полісся, а тверду – в південних і східних степових районах [9].

В Україні в останні роки пшениця тверда майже не вирощувалась. І це не дивлячись на те, що майже в кожній області наявні макаронні фабрики, які працюють тільки на привозній сировині. При цьому макаронні вироби виготовляються з додаванням борошна пшениці м'якої, тому якість готової продукції залишає бажати кращого, в той час, коли ґрунтово-кліматичні умови в східних і південних областях України дозволяють отримувати високоякісне зерно. При цьому світовий експорт пшениці твердої доволі обмежений і не досягає навіть 6% від м'якої, тобто перебуває у межах 7–7,5 млн т. Така невідповідність між обсягами виробництва м'якої і твердої пшениці пояснюється виключно нижчою врожайністю. У світі спостерігається ріст виробництва, незважаючи на коливання посівних площ і урожайності зерна. У світовому землеробстві посівні площі під пшеницею твердою за останні 15 років розширилися з 15,5 до 18,3 млн га, що становить близько 5–7% від загального світового пшеничного клину. Провідними виробниками пшениці твердої є країни ЄС, що займають 28–36% світового виробництва [10]. Основне виробництво зосереджено в Італії – 4,0 млн т. Окрім того, ще вирощують в Іспанії – 1,8, Франції – 1,5 та Греції – 1,5 млн т.; на Канаду припадає 4,4 млн т валового виробництва; Туреччину – 3,0 млн т; Сирію – 2,6 млн т; США – 2,4 млн т; Мексику – 1,4 млн т; країни Північної Африки (Єгипет, Лівію, Марокко та Туніс) – 4,4 млн т; Австралію – 0,5 млн т [10]. У країнах Середземномор'я, Чорного і Каспійського морів вирощують ярі, факультативні та озимі сорти. Найбільшими виробниками є Італія, Канада, країни Північної Африки, Туреччина. У США більшу частину посівних площ займає пшениця озима, проте близько 25% відводиться під яру [11, 12].

У Канаді основною зерновою культурою є пшениця, більшість якої – яра. Це спричинено географічним розташуванням і природно-кліматичними умовами країни. Пшениця яра користується високим попитом у країні-імпортерів. А це спонукає канадських виробників збільшувати посівні площі

під культурою [13, 14]. У Європейському Союзі більшість посівних площ відводиться під пшеницю яру. За останні три роки збиральна площа ярої пшениці у ЄС є практично незмінною. А за рахунок зростання урожайності, не змінюючи площі посіву, європейським виробникам вдається нарощувати обсяги валового збору зерна [15]. Найбільшим споживачем пшениці у світі є Китай, тому і виробництво її посідає перше місце. Що стосується пшениці ярої, вона у структурі посівних площ займає дещо більше 20%. Основні її посіви зосереджені на півдні країни. Урожайність дещо поступається країнам Європейського Союзу, але знаходиться на досить високому рівні [16].

Серед країн Океанії найбільшим виробником пшениці ярої є Австралія. Природно-кліматичні умови цієї частини Землі є такими, що ярі культури вирощують тут, як озимі: сіють наприкінці літа поточного року, а збирають у середині літа наступного року. Рівень урожайності пшениці ярої в країнах Океанії є досить низьким. Пов'язано це з постійною зміною кількості вологи в ґрунті та значним ураженням посівів різноманітною кількістю хвороб [17].

Нижча врожайність порівняно з пшеницею м'якою озимою, відсутність сучасного борошномельного виробництва обмежують поширення пшениці твердої ярої [3]. Сучасні сорти пшениці твердої ярої вітчизняної селекції можуть в умовах виробництва забезпечити урожайність на рівні 3,5–4,0 т/га, але цей потенціал далекий від реалізації через недостатнє поширення культури в структурі посівних площ господарств та недосконалість технології вирощування [18]. Високоінтенсивні сорти пшениці ярої дають можливість за сприятливих умов отримувати до 8,0 т/га зерна. На думку вчених [19–23], потенціал продуктивності конкретного сорту визначається специфічністю генетичної організації, тоді як стабільність продукційного процесу – здатністю рослинної системи набувати оптимального стану у відповідь на вплив факторів навколишнього середовища, тобто її адаптивністю.

Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної зернової продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках зерна, зокрема, м'якої та твердої пшениці, пріоритетними є якість і безпека продукції. Адже, як

вважають науковці й фахівці, якість зерна – другий урожай. Вирощування пшениці твердої ярої є економічно виправданим, оскільки виключає необхідність імпорту доброякісного зерна і забезпечення сировиною потреб макаронної промисловості України [24]. Крім того, вирощування пшениці ярої потребує менше затрат, ніж озимої, що дозволяє отримувати додатковий прибуток на кожному гектарі. Все це разом взяте є найбільш привабливим для споживача [25]. Для вирощування високого врожаю пшениці твердої ярої неодмінним є забезпечення рослин впродовж усього періоду росту та розвитку достатньою кількістю поживних речовин. Для пшениці ярої має винятково важливе значення застосування добрив в усіх зонах вирощування культури. У зв'язку зі слаборозвиненою кореневою системою пшениця яра потребує наявності у ґрунті достатньої кількості поживних речовин у легкозасвоюваній формі, вона досить чутлива до застосування добрив. Вчені схиляються до думки, що значення пшениці в майбутньому ще більше зростатиме, і саме вона стане найважливішою у світі. Висока врожайність пшениці може сформуватися лише в такому агроценозі, який за своїми параметрами, і передусім за густотою рослин, кустистістю, розміром колоса, кількістю та масою зерен у колосі буде найближчим до оптимального [26]. Ефективно сформована система господарювання, в якій сконцентровані всі необхідні для цього фактори – від виробничих ресурсів до механізмів господарювання – забезпечує найкращі можливості для виробництва й реалізації продукції та досягнення максимального прибутку від господарської діяльності [27].

Для зведення до мінімуму площ пересіву пшениці озимої та стабілізації виробництва високоякісного продовольчого зерна необхідно зняти статус страхової культури з пшениці ярої та надати їй статусу стратегічної зернової культури в зерновому балансі країни [28]. Поява сортів з високим рівнем біологічного потенціалу продуктивності, адаптованих практично до всіх природно-кліматичних зон України, розширює перспективи виробництва зерна, що є надзвичайно важливим з огляду на те, що більша частина продукції, яка виробляється з зерна пшениці твердої в Україні, імпортується, тому створення

свого власного ринку є надзвичайно актуальним [29]. Таким чином, сучасний рівень виробництва пшениці твердої ярої не задовольняє потреби попиту і пропозиції в Україні, що потребує удосконалення й активізації як з точки зору структури виробництва зерна, так і технічного забезпечення [30]. Вирішення даної проблеми можливе завдяки створенню та впровадженню у виробництво нових високоврожайних сортів, адаптованих до інтенсивних технологій вирощування, здатних реалізувати їхній генетичний потенціал [3].

## 1.2 Вплив абіотичних чинників на урожайність та посівні якості насіння

У системі виробництва зернової продукції стратегічне значення відведене галузі насінництва, яка має забезпечувати сільськогосподарських виробників високоякісним насіннєвим матеріалом, впроваджувати в виробництво нові сорти, зберігаючи їх біологічні особливості впродовж вирощування, сприяючи збуту кондиційного насіння та оптимізації сортової структури посівних площ кожної області. Галузь насінництва має гарантувати високу якість посівного матеріалу, який виробляють усі суб'єкти, з додержанням генетичної чистоти посівів. Насіння повинно мати добру виповненість, вирівняність, велику масу 1000 насінин, відповідати вимогам стандартів на сортові й посівні якості, мати типові для сорту ознаки та властивості, від цього залежить фенотипова однорідність посіву, щільність стеблостою, інтенсивність початкового росту [31].

Як відомо, фактори природного середовища є домінуючими у вирощуванні сільськогосподарських культур. У сучасному сільському господарстві агрометеорологічні ресурси використовуються лише на 40–60% [32], що залежить від розвитку землеробства – у разі екстенсивного його ведення частка впливу ґрунтових і кліматичних умов зростає до 60%, а за інтенсивного землеробства – втричі менше [33]. Серед комплексних груп факторів кліматичні займають особливе місце, оскільки безпосереднім чином визначають усі процеси в екосистемі [34, 35].

Температура навколишнього середовища впливає на всі процеси життєдіяльності сільськогосподарських культур: інтенсивність фотосинтезу й дихання, поглинання води й мінеральних речовин, транспірацію, і, відповідно, позначається на особливостях формування рівня врожайності. У свою чергу, атмосферні опади виступають важливим кліматичним ресурсом, завдяки якому утворюються запаси води в ґрунті, що впливають на ріст рослин. Саме тому запаси ґрунтової вологи, які можуть використовуватись рослиною впродовж вегетаційного періоду (продуктивна волога) є важливим показником і фактором підвищення урожайності [36, 37]. Запаси вологи в ґрунті визначають своєчасність появи сходів, розвиток рослин, що і впливає головним чином на рівень майбутнього врожаю [38]. Встановлено, що існує чітка залежність урожайності зернових культур від гідротермічного коефіцієнта за травень – червень для південно-східних областей України [39].

Численними дослідженнями українських та зарубіжних вчених доведено, що одним із лімітуючих чинників отримання стабільної урожайності сільськогосподарських культур є запаси продуктивної вологи в ґрунті, особливо в критичні періоди їхнього росту й розвитку [40]. В зоні Правобережного Лісостепу нестача продуктивної вологи в ґрунті в критичні періоди для ярих ранніх зернових культур зумовлює зниження їхньої урожайності в певні роки на 30–50% [41–43]. На сьогодні спостерігається поступове зменшення середньорічної суми опадів за період травень – серпень, що дає можливість віднести Правобережний Лісостеп до зони ризикованого землеробства. За цих умов важливим аспектом є можливість керувати запасами доступної вологи в ґрунті [44].

Гострим лімітуючим фактором у період весняно-літньої вегетації може бути нестача вологи та посуха в період колосіння–цвітіння, що може призвести до значних втрат врожаю в цілому. Достатня кількість вологи передусім позитивно впливає на фізичні показники якості, а саме масу 1000 зерен і натуру зерна. На врожайні властивості насіння більший вплив мають географічні умови, ніж агротехнологічні, оскільки в північно-західних областях України

якість насіння пшениці погіршується під дією понижених температур, високої вологості повітря та надмірних опадів, особливо в період цвітіння, дозрівання і збирання [45–47]. За даними експертів, втрати врожаю сільськогосподарських культур через несприятливі погодні умови коливаються в межах 10–50%. Тому вирощування сортів з високим потенціалом продуктивності, але технологія вирощування яких пристосована до конкретних агрокліматичних умов, пов'язано зі складнощами, викликаними змінами клімату, що може бути одним із факторів, що гальмують реалізацію продуктивних можливостей сортів [48–51]. Як показують дослідження вітчизняних та закордонних вчених, найефективнішим способом зберегти та накопичити вологу в ґрунті є вдосконалення таких ланок систем землеробства, як обробіток ґрунту, система сівозмін, система удобрення [52]. Отже, питання залежності біологічної продуктивності агроєкосистеми від комплексного впливу абіотичних чинників наразі є досить актуальним та потребує додаткового вивчення.

### 1.3 Формування насіннєвої продуктивності пшениці твердої ярої залежно від протруювання насіння

Встановлено, що результативність виробництва пшениці м'якої і твердої підвищиться, якщо при вирощуванні враховуватимуться їх сортові та технологічні особливості [53]. Одним із шляхів максимальної реалізації потенціалу продуктивності сортів є впровадження у виробництво адаптованих технологій вирощування [54–56]. Підвищення врожайності ярих зернових колосових культур шляхом удосконалення існуючих технологій вирощування та розробки нових найбільш раціональних і екологічно безпечних прийомів агротехніки є одним з основних напрямків аграрної науки [57–59].

Потенціал урожайності сучасних сортів пшениці твердої ярої вітчизняної селекції далекий від реалізації через недостатнє поширення культури в структурі посівних площ господарств та недосконалість технології вирощування [19]. Реалізація потенціалу врожайності пшениці ярої значно

мірою визначається фітосанітарним станом посіву, тобто розповсюдженням та ступенем ураження рослин хворобами, кількісним і якісним складом бур'янів на різних етапах розвитку пшениці, ступенем вилягання рослин за несприятливих погодних умов та його взаємозв'язком з фазою розвитку рослин. Для того, щоб система захисту рослин була ефективною з екологічної та енергетичної точок зору, її необхідно коригувати з урахуванням погодних умов року, рівня родючості ґрунту і засвоєння добрив, інтенсивності росту рослин і бур'янів, біологічними особливостями сортів, а також асортиментом наявних пестицидів. В останні роки прослідковується чітка тенденція до значного погіршення фітосанітарного стану посівів зернових культур, і пшениця твердої ярої не є винятком. Такий стан спричинений багатьма факторами, основними з яких є зміна кліматичних умов, загальне зниження рівня агротехніки вирощування культури, порушення технологій та регламентів застосування засобів захисту рослин [60]. Комплекс збудників хвороб пшениці твердої ярої характеризується домінуванням *Septoria tritici* Rob.et. Desm, *Puccinia recondita* f. sp. tritici Rob., *Erysiphe graminis* DC. f. sp. tritici Em, *Tilletia caries* Tul., *Fusarium graminearum* Schwabe та ін.

Сучасна інтенсивна технологія вирощування пшениці передбачає протруювання насіння перед сівбою [61, 62]. Фактор передпосівної обробки насіння досить важливий і значно впливає на перебіг початкових фаз розвитку рослин, що відображається на продуктивності. В інтегрованій системі захисту пшениці від шкідливих організмів одним із важливих елементів є застосування ефективних хімічних препаратів [63]. Протруювання дає змогу знезаражувати насіння, захищати його і проростки від пліснявіння, знижувати пошкоджуваність сходів кореневими гнилями та шкідниками [64, 65]. Протруєння є найбільш економічно вигідним та екологічно безпечним заходом захисту посівів від хвороб та шкідників [66].

Дослідники [67–72] доводять здебільшого негативний вплив протруйників на показники енергії проростання та польової схожості і рекомендують використовувати стимулятори росту. Інші доводять тезу про

відсутність шкідливого впливу хімічних препаратів на ці показники [73]. Протруєння насіння сучасними системними або контактними препаратами можливе безпосередньо перед сівбою, що дає змогу уникнути організаційних ускладнень із зберігання протруєного насіння. На думку вчених, ретардантний ефект від обробки насіння протруйниками пов'язаний зі здатністю препарату впливати на формування рослинами більш міцної кореневої системи [74, 75].

Відомо, що захисна дія протруйників насіння не є довготривалою [76], тому найбільший вплив їх діючих речовин на молоду рослину відбувається у фазу сходів, чим і обумовлений їх захисний ефект. Передпосівна обробка насіння пшениці протруйниками інсектицидно-фунгіцидної дії не тільки знезаражує насіння, а й захищає сходів від ґрунтових шкідників. Допосівне протруювання такими препаратами дає змогу контролювати чисельність злакових мух в осінній період [71].

Протруєння насіння пшениці ярої є обов'язковим елементом технології захисту культури від збудників хвороб. У досліджах кращими препаратами проти корневих гнилей були: Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с. (1,0 л/т); Максим 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Сумі-8 ФЛО, 2% к.с. (1,5 л/т); Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (3,0 л/т); Лоспел, 12,5% в.м.е. (1,2 л/т) [77]. Проти видів сажок високоефективні такі препарати: Байтан Універсал, 19,5% з.п. (2,0 кг/т); Раксіл, 6% т.к.с. (0,4 л/т); Дерозал, 50% к.с. (1,5 л/т); Реал 200 FS, т.к.с. (0,2 л/т); СумІ-8 ФЛО, 2% к.с. (1,5 л/т); Вітавакс 200 ФФ 34% в.с.к. (3,0 л/т); Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с. (1,0 л/т); Вінцит, 5% к.с. (2,0 л/т); Лоспел, 12,5% в.м.е. (1,2 л/т). Для боротьби з комплексом хвороб потрібно застосовувати системні препарати: Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (3,0 л/т); Байтан Універсал, 19,5% з.п. (2 кг/т); Дерозал, 50% к.с. (1,5 л/т); Вінцит, 5% к.с. (2,0 л/т); Сумі-8 ФЛО, 2% к.с. (1,5 л/т); Раксіл, 6% т.к.с. (0,4 л/т); Лоспел, 12,0% в.м.е. (1,2 л/т). Для захисту сходів пшениці ефективний новий трикомпонентний інсектицидно-фунгіцидний протруйник Селест Макс 165 FS [78].

Протруювання дає можливість захистити посіви пшениці ярої від фази проростання насіння до колосіння рослин [79]. Передпосівна обробка різними

препаратами забезпечує насіння більш повним комплексом живлення в найважливіший період його проростання, коли формується коренева система. Цей агрозахід сприяє збільшенню життєздатності та енергії проростання, підвищує захисні функції до збудників хвороб, стійкість до посухи та морозів, забезпечує дружність польових сходів, поліпшує врожайні показники та якість продукції в цілому [80, 81].

Вирощування сільськогосподарських культур на заплановану врожайність за науково обґрунтованими технологіями, які передбачають досить сильне хімічне навантаження, потребує застосування препаратів із поліфункціональними властивостями, які знижують або знімають стрес від дії хімічних речовин та сприяють оптимізації продукційного процесу [71, 82]. Для передпосівної інкрустації насіння використовують композиції до складу яких, як правило, входить регулятор росту, мікроелементи, протруйник та інші компоненти. 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 [70, 83, 84]. Передпосівна обробка насіння протруйниками і мікродобривами сприяє формуванню в потомстві насіння з високою енергією проростання, лабораторною схожістю, більшою довжиною колеоптиля і кількістю зародкових корінців [85–89].

Підсумовуючи, необхідно зазначити, що передпосівна обробка насіння є важливим фактором інтенсифікації виробництва зерна, яка забезпечує захист рослин від хвороб та шкідників на ранніх етапах органогенезу.

#### 1.4 Урожайність та посівні якості насіння залежно від застосування мінеральних добрив

Інтенсивні технології вирощування пшениці ярої передбачають оптимізацію факторів, що визначають величину її урожайності та якість зерна. За розробки інтенсивних технологій вирощування все більшого значення

надають проведенню агротехнічних заходів відповідно до біологічних особливостей, внесення добрив не лише за балансом поживних речовин у ґрунті, але й за даними листкової діагностики у критичні фази розвитку культури; орієнтації технологічних систем на формування чітко визначених параметрів високопродуктивного стеблостою; управлінню розвитком елементів продуктивності рослини протягом вегетації. Мінеральні добрива є одним з основних елементів інтенсивної технології вирощування, частка впливу яких в окремі роки є не нижче 70%. Проте, система застосування мінеральних добрив тільки тоді буде ефективною, коли забезпечить не тільки максимально можливий, в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, рівень реалізації потенціалу продуктивності сорту, але й максимальну віддачу на одиницю витрат, відтворення родючості ґрунту [90–92].

Для вирощування високого врожаю пшениці твердої ярої неодмінним є забезпечення рослин протягом усього періоду росту та розвитку достатньою кількістю поживних речовин [93–95]. Найінтенсивніше надходження елементів живлення до рослин пшениці ярої спостерігається у період виходу в трубку – цвітіння. Умови живлення раннього періоду росту мають тривалу післядію, аж до формування врожаю, і впливають на його величину та показники якості [96].

Жемела Г. П. [97] зазначає, що від забезпечення живлення рослин залежить не тільки врожай зерна, а і його якість, що для пшениці твердої є не менш важливим, ніж продуктивність.

Щоб забезпечити рослини поживними речовинами відповідно до біологічних вимог пшениці твердої ярої, важливе значення мають способи та норми внесення добрив. 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 [98, 99].

Пшениця яра характеризується слабко розвиненою кореневою системою, коротким періодом вегетації і, відповідно, незначною тривалістю засвоєння елементів живлення з ґрунту і добрив. Саме тому ця зернова культура дуже

чутлива до внесення добрив і характеризується високою інтенсивністю використання поживних речовин [100], а забезпечення оптимального фону живлення впродовж усього вегетаційного періоду є запорукою одержання високих і сталих урожаїв зерна [101, 102]. Внесення азотно-фосфорних добрив до сівби та проведення позакорневих підживлень посівів пшениці ярої забезпечує збільшення врожайності зерна на 1,1–1,7 т/га у варіантах з обробкою насіння мікробним препаратом Ескаорт-біо [103].

Лихочвор В. В. [104] зазначає, що на формування 1,0 т/га зерна пшениця тверда яра в середньому споживає 35–45 кг азоту, 8–12 кг фосфору і 17–27 кг калію. Її урожайність на рівні 4,0 т/га формується за наявності у ґрунті 180–185 мг/кг легкогідролізованого азоту, 150–160 мг/кг рухомого фосфору, близько 180–190 мг/кг обмінного калію.

За даними Моргуна В. В. [105], пшениця яра добре споживає калій, однак потреба в ньому набагато менша, ніж у фосфорі та азоті. Калій підвищує стійкість соломини проти вилягання, зменшує ураження збудниками корневих гнилей і прискорює рух вуглеводів із стебел і листків у колос. Застосування мінеральних добрив сприяє формуванню основних елементів структури врожаю. Існує думка, що пшениця м'яка більшою мірою реагує на добрива, ніж тверда. Інші дослідники відмічають, що пшениця тверда яра, як найбільш вибаглива до родючості ґрунту краще відгукується на внесення мінеральних добрив [106].

Визначено, що в умовах вологого року фосфорно-калійні добрива є неефективними, тоді як азотно-фосфорні, азотно-калійні, повне мінеральне добриво та післядія 30 т/га гною дають суттєві прибавки врожаю. У посушливі роки ефективність добрив не виявлено, а в деяких варіантах підвищення дози добрив до  $N_{60}P_{60}K_{60}$  призводить до зменшення врожаю, навіть у порівнянні з контролем [1].

Умови мінерального живлення, впливаючи на хімічний склад рослин і регулюючи обмінні процеси, вважаються важливими факторами формування врожаю [107]. Найбільший вплив на ріст і розвиток рослин має азотне

живлення. Для пшениці ярої важливе значення має своєчасне внесення азотних добрив. 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 ярої, ніж за його надмірного внесення [108–111]. Як свідчать дослідження, оптимальна доза азоту під пшеницю тверду яру 45–60 кг/га д.р. після малоцінних попередників та на ґрунтах з відносно низькою родючістю на фоні 75–90 кг/га д.р. фосфорних та калійних добрив. Добрі результати забезпечує внесення в рядки під час сівби 10–15 кг/га д.р. фосфорних добрив. При цьому, на відміну від озимих зернових, обов'язковим для пшениці ярої повинно бути допосівне внесення азоту, бажано не менше 50% від загальної дози, а решту дози у підживлення. Кращі результати у Правобережному та Західному Лісостепу забезпечує підживлення азотом на IV–V етапах органогенезу (30% дози) і на VIII етапі органогенезу (решта – 20% дози). У посушливих умовах роздрібне внесення азоту менш ефективно [112].

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 [113]. За науково-обґрунтованого застосування основних факторів інтенсифікації (мінеральні добрива, пестициди), інтенсивні технології можуть забезпечувати максимальне підвищення продуктивності сільськогосподарських культур і відновлення родючості ґрунту.

Встановлено, що використання мінеральних добрив, особливо азотних, у помірних дозах у поєднанні з фосфорними, суттєво поліпшує режим живлення упродовж їх вегетації [114]. За оптимізації живлення шляхом застосування добрив для росту і розвитку рослин та підтримання родючості ґрунту

створюються більш сприятливі умови. Дослідженнями, проведеними з пшеницею ярою, встановлено, що з покращенням живлення рослин, за збільшення рухомих сполук азоту, фосфору і калію в ґрунті, врожайність зерна істотно підвищується [115, 116]. Багатьма дослідниками визначено досить тісний взаємозв'язок між кількістю внесених добрив, вмістом рухомих форм елементів живлення в ґрунті та сформованим при цьому рівнем урожайності вирощуваної культури, зокрема пшениці ярої. Встановлено, що за кращої забезпеченості вирощуваної культури доступними елементами живленнями, що є виключно важливим, послаблюється негативний вплив погодних умов на отримання стабільного врожаю за достатньої забезпеченості культури елементами живлення у доступній формі [117, 118]. 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 [98, 99].

За оптимального водного режиму впродовж вегетації високі врожаї зерна забезпечує початкове внесення азоту в період весняно-літньої вегетації – на II і IV етапах органогенезу. Проведені в Центральному Лісостепу дослідження на типовому чорноземі показали агрономічну, економічну й екологічну доцільність одночасного внесення повного мінерального удобрення в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  до сівби пшениці ярої [119].

Завдяки застосуванню мінеральних добрив полегшується керування процесом живлення рослин, змінюється якість урожаю та вплив на родючість, фізико-хімічні й біологічні властивості ґрунту [120]. Для поліпшення стану навколишнього природного середовища у зв'язку з використанням мінеральних добрив необхідно удосконалювати технологію внесення мінеральних добрив, видержувати науково обґрунтовані співвідношення внесення мінеральних добрив під сільськогосподарські культури. Навіть за внесення невисоких норм азоту рослини збільшують куцистість, кількість вузлових коренів та надземну масу [121]. За недостатнього азотного живлення пшениця яра погано куциться,

формує слаборозвинену листкову поверхню, малі за розміром стебла і суцвіття та різко знижує свою продуктивність [116]. 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 [122].

Найвищу врожайність зерна пшениця яра формувала за внесення під передпосівну культивуацію  $N_{30}P_{30}$ , обробки насіння мікробним препаратом та проведення у фазу виходу рослин у трубку підживлення аміачною селітрою дозою  $N_{30}$  [103]. Передпосівна обробка насіння Ескортом-біо та проведення позакореневих підживлень сприяли збільшенню окупності внесених добрив приростом урожаю зерна.

На думку більшості дослідників, внесення добрив підвищує продуктивну куцистість і синхронізацію розвитку пагонів. Найбільше сприяють куцінню азотні і фосфорні добрива та їх сумісне внесення. Мають значення норма і строки застосування мінеральних добрив [123].

Вирощування за інтенсивної технології передбачає оптимізацію азотного живлення та інтегрований захист рослин, забезпечує отримання високих та сталих врожаїв. Але при одноразовому застосуванні виникають застереження щодо екологічної чистоти зернової продукції та навколишнього середовища. Мінеральне живлення є одним із основних регулюючих факторів, яке використовують для ціленаправленого контролю за ростом і розвитком рослини з метою отримання високого врожаю відмінної якості. Згідно з дослідженнями багатьох авторів, найбільший вклад у формування врожаю зернових культур на дерново-підзолистих ґрунтах належить азоту. 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 [124].

Комплексні добрива із правильно підібраним співвідношенням саме цинку та міді, відповідно до потреб конкретної культури, дозволяють з

однаково високою ефективністю використовувати їх як для протруювання насіння, так і для позакореневих підживлень. Зниження вмісту компонентів редокс-систем рослин (заліза, міді, цинку, марганцю) може зумовлювати відповідне зниження стійкості рослин до стресових факторів довкілля (посуха, високі температури тощо) та сприяти підвищенню захворюваності посівів [125–128].

Підвищення врожайності зерна пшениці за зменшення витрат ресурсів і навантаження хімічних речовин на ґрунт є пріоритетним напрямком розвитку сільського господарства, успіху в якому можна досягти шляхом екологізації рослинництва [129, 130]. Через внесення надмірної кількості добрив збільшується забруднення навколишнього середовища, погіршується якість, підвищується енергоємність виробленої продукції [131]. У сучасному агровиробництві з метою оптимізації живлення рослин все частіше застосовують біопрепарати, які здатні в невеликих нормах суттєво вплинути на врожайність сільськогосподарських культур. Так, застосування біопрепаратів в передпосівній обробці насіння забезпечує більшу енергію проростання, лабораторну і польову схожість, стійкість рослин до несприятливих погодних умов, зокрема посухи, і, як наслідок, підвищення рівня врожайності [132]. Препарати на основі корисних мікроорганізмів покращують живлення рослин, сприяють засвоєнню азоту та фосфору, що впливає на урожайність культур та якість продукції. Проаналізувавши результати досліджень впливу біопрепаратів на урожайність та якість зерна пшениці твердої ярої, можна зробити висновки, що найкращі показники зафіксовані у результаті використання комбінації двох препаратів: Біонорма Азот та Біонорма Фосфор [133].

Ефективним заходом підвищення продуктивності і стійкості рослин до несприятливих абіотичних і біотичних чинників є поєднання сортових особливостей із оптимальною системою живлення, зокрема застосуванням органо-мінеральних добрив у позакореневе підживлення [134–136], що є низьковитратним та ресурсозберігаючим елементом [137]. Як стверджують Гангур В. В., Котляр Я. О. [138], вирощування пшениці в повторних посівах

негативно впливає на продуктивність культури навіть при застосуванні високих доз органо-мінеральних добрив. Обумовлено це зниження погіршенням ґрунтових умов та забур'яненістю посівів. Зважаючи на сучасні вимоги ведення сільського господарства, які зумовлені, головним чином, економічними чинниками, використання органо-мінеральних добрив є перспективним напрямом поводження з побічною продукцією бройлерного виробництва. Внесення гранульованого біогумусу при сівбі ярих зернових культур забезпечує більш раціональне використання продуктивної вологи ґрунту у порівнянні з контролем та мінеральним фоном живлення, тому рослини витрачають на формування однієї тони продукції менше води, ніж на варіантах без добрив: пшениця яра – на 125,6 м<sup>3</sup>/т.

Встановлено, що раціональне використання добрив, при якому рослини повністю забезпечуються усіма елементами живлення в найкращому їх сполученні, гарантує формування високоякісного насіння. Азотні добрива забезпечують підвищення загальної врожайності, але не сприяють формуванню високоякісного насіння (зменшується маса 1000 насінин, збільшується кількість щуплого насіння, знижується сила росту). Фосфорні добрива позитивно впливають на насіннєву продуктивність, прискорюють дозрівання насіння, сприяють підвищенню маси 1000 насінин, їх схожості та енергії проростання. Калійні добрива підвищують вміст білка та зольних елементів в зерні та зниження небілкового азоту, підвищують стійкість рослин до вилягання, сприяють утворенню в насіння крохмалю і покращанню їх посівних якостей. Кращим фоном для вирощування високого врожаю повноцінного насіння є оптимальне сполучення азоту із фосфором та калієм. За одностороннього живлення азотом водночас із білком накопичуються аміачні та нітратні форми азоту, які негативно впливають на якість насіння [139, 140]. Суттєве покращення якості пшениці твердої ярої під дією мінеральних добрив відзначає низка науковців [141–144].

Отже, основою системи удобрення на посівах повинен бути оптимальний режим живлення рослин, збалансований за всіма елементами. Ефективність

використання може бути високою тільки за умови дотримання таких важливих агротехнічних вимог, як сівозміна, ретельний обробіток ґрунту, правильний вибір добрив, оптимальні строки і способи внесення їх, врахування сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних умов, застосування за необхідності засобів хімічного захисту рослин. Це дає змогу констатувати, що для одержання високих і сталих урожаїв зерна пшениці ярої відповідної якості, необхідне збалансоване мінеральне живлення рослин [112].

### 1.5 Ефективність застосування фунгіцидів, інсектицидів, мікродобрив, регуляторів росту на насінницьких посівах пшениці твердої ярої

Застосування пестицидів забезпечує ефективний захист пшениці від хвороб і шкідників [144–148]. Проте в захисті врожаю важлива роль належить раціональному й науково обґрунтованому вибору хімічних препаратів із сучасного широкого асортименту та правильному і вчасному їх застосуванню в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах проти шкідливих організмів, коли ті перебувають у найчутливішій до засобів захисту рослин стадії. В умовах сьогодення необхідний системний підхід до моніторингу фітосанітарної ситуації для розробки оновленої концепції захисту рослин, яка б враховувала зміни, що відбулись у навколишньому середовищі [149].

Важливою умовою вирощування нових сортів пшениці ярої (зокрема як страхової культури) є внесення оптимальних доз добрив та застосування засобів захисту рослин, що дає можливість повною мірою реалізувати закладену в сорті потенційну врожайність [150]. Ефективність технологій вирощування пшениці ярої значною мірою залежить від комплексного використання засобів інтенсифікації: сівозміни, сорту, системного обробітку ґрунту, удобрення та хімічного захисту, спрямованого на обмеження поширення та розвитку хвороб і шкідників [151].

У зв'язку з тим, що одним із засобів збільшення валових зборів зерна є сортове високоврожайне насіння, проблема захисту насінницьких посівів від

хвороб та шкідників потребує більшої уваги, ніж товарних посівів [152]. Одним зі шляхів максимальної реалізації потенціалу продуктивності сортів пшениці ярої є впровадження адаптованих технологій вирощування цієї культури [153]. Щоб уникнути дії негативних чинників на насінницьких посівах пшениці ярої, слід використовувати сорти, стійкі до екстремальних умов довкілля, збудників хвороб і шкідників, вчасно застосовувати раціональні технологічні заходи, які забезпечать стабільні врожаї високоврожайного посівного матеріалу [154]. Вирощування сортів, стійких до шкідників і збудників хвороб надає змогу без додаткових затрат звести до мінімуму втрати врожаю від шкідливих організмів і зменшити енерговитрати на 25–30%, а також створити нову екологічну нішу в агробіоценозах [155, 156].

Застосування фунгіцидів на насінницьких посівах має позитивний ефект як на врожайність так і на посівні якості насіння [157, 158]. Найефективніший захист рослин від хвороб, що сприяє вищій урожайності і якості насіння має застосування фунгіцидів у фазі прапорцевого листка та колосіння [159, 160]. Ефективність застосування фунгіциду і його вплив на рівень урожайності багато в чому залежить від погодних умов, рівня ураженості рослин патогенами та стійкості сорту проти них [161, 162]. Для отримання високої технічної ефективності фунгіцидів потрібно враховувати стійкість сорту [163]. Застосування фунгіцидів є найвигіднішим, коли ураженню піддаються сприйнятливі до хвороби генотипи [164]. В технологіях вирощування зернових колосових культур фактор стійкості сорту повинен враховуватись як основа для побудови системи інтегрованого захисту рослин [165]. Ефективність фунгіцидів зростає при застосуванні до появи перших симптомів хвороби. Застосування фунгіциду на пшениці по прапорцевому листкові зазвичай призводить до меншого контролю хвороб на поверхні листків [166]. Загалом, фунгіциди, перш за все, захищають рослини від зараження і лише деякі ефективні на вже інфікованих рослинах.

Використання фунгіцидів сприяє підвищенню врожайності більше ніж на 30% на оброблених ділянках у порівнянні з необробленими [167]. У

дослідженнях, проведених Thompson M. N. та ін. [168], повідомляється, що при застосуванні хімічних заходів захисту рослин від хвороб вихід урожаю збільшується майже на 20%. Про збільшення рівня врожайності та врожайних властивостей зерна повідомляють і інші дослідники [169, 170]. Однак постійне використання хімічних фунгіцидів є не економічним та екологічним і багаторазове їх застосування може викликати виникнення стійких штамів збудників хвороб [171].

У зв'язку із зростанням попиту на органічну пшеницю як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, зростає і потреба в ефективних біологічних засобах захисту. Біологічні препарати, посилюючи імунітет рослин, сприяють реалізації закладених у сортах рослин потенційних можливостей, зокрема необхідних імунних реакцій і життєвої енергії [172]. Позитивна дія мікробіологічних препаратів відмічається на рослину за рахунок розвитку потужної кореневої системи, який стає середовищем для розвитку корисних мікроорганізмів. Це, в свою чергу, призводить до покращання водного обміну та мінерального живлення, а також призводить до активізації фізіолого-біохімічних процесів (фотосинтез, дихання та ін.) у рослинах, що позитивно позначається на врожайності посівів [173, 174]. Виходячи з несприятливого впливу деяких хімічних речовин на здоров'я людини, навколишнє середовище та живі організми, дослідники зосереджують увагу на мікроорганізмах з біологічного контролю як альтернативу для боротьби з патогенами рослин [175]. Біопрепарати мають різні режими дії. Інколи їх діючі речовини не мають прямої активності на патоген, вони діють проти хвороб як індуктори опору, а не як біофунгіциди [176]. Серед мікробіологічних препаратів асоціативної азотфіксації популярними для використання є Азотобактерин, Азогран, Агробактерин, Діазофіт, Діазобактерин та ін. Основними мікроорганізмами, які задіяні у цих препаратах є *Azotobacter*, *Agrobacterium* і *Azospirillum* [177]. До асоціативних мікроорганізмів відносять також діазотрофи, які мають можливість утворювати екзосферні асоціації на коренях рослин.

Для розробки ефективної програми боротьби з збудниками хвороб важлива сумісність потенційних біологічних засобів захисту з низькими нормами витрати фунгіцидів [178]. Поєднання хімічних фунгіцидів з біологічними засобами контролю, включаючи *Trichoderma* spp. [179] та *Bacillus subtilis* [180, 181] може підвищити показники контролю над патогенами та забезпечити краще управління ними. Механізм дії біологічних препаратів проти збудників хвороб проявляється у використанні їхніх антагоністичних властивостей [182]. Антагонізм проявляється у різних формах: продуктивних антибіотиках, ферментах та інших речовинах шкідливих для фітопатогенів.

Дослідження проведені в умовах дослідного поля Житомирського національного агроекологічного університету з вивчення впливу біофунгіцидів на фузаріозну гниль дало можливість встановити, що сумісне застосування Ламардор, 400 БЗ ТН із зменшеною дозою витрати (0,15 л/т) та біологічного препарату Емістим С, в.с.р., (10 мл/т), зменшує поширення хвороби на 46,0%, а її розвиток – на 3,2 бала, а при застосуванні препарату Ламардор 400 БЗ ТН, 0,15 л/т + Фітохелп, р., (1,0 л/т) поширення та розвиток зменшився на 51,0% і 3,4 бала відповідно. Технічна ефективність сумісного застосування фунгіциду та біологічних препаратів була найвищою порівняно з іншими варіантами досліді і становила відповідно 84,2 та 89,5% [183]. Тому засоби біологічного контролю можуть широко використовуватися як альтернативні засоби боротьби з патогенами. Важливість розв'язання проблем біометоду лише зростатиме, особливо в контексті світових стратегій і тенденцій розвитку [184]. Використання у системах захисту зернових культур біологічних препаратів на основі живих організмів або продуктів їх життєдіяльності, з метою зменшення чисельності та згубності шкідливих організмів на сучасному етапі розвитку сільського господарства є досить ефективним та актуальним [185].

Шкідлива фауна зернового поля України характеризується значним різноманіттям видового складу. Вона налічує близько 140 досить небезпечних видів комах та інших тваринних організмів [186]. Одні з них пошкоджують висіяне проросле насіння, підземну частину стебел, зародкові й вузлові корені,

інші – обгризають листки і стебла, висмоктують сік, пошкоджують зерна в колосі тощо [187]. Не менш 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. Петренковою В. П. та Марковою Т. Ю. [188] 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. Згідно з даними Секуна М. П. [189], за 6%-го пошкодження зернівок схожість насіння знижується на 2,5–3,1%, енергія проростання – на 1,7–2,4%, а при пошкодженні зародка – на 22,1–25,9 та 18,3–21,6% відповідно. Кавунець В. П., Сіроштан А. А. та ін. повідомляють [190], що обробка насіння інсектицидами Нурелл Д, к.е., Рубіж, к.е., Круїзер 350 БЗ, т.к.с. не лише захищає рослини від ґрунтових шкідників, а й забезпечує певний контроль чисельності шкідників пшениці ярої (цикадки, злакові мухи, смугасті блішки), особливо на ранніх етапах органогенезу (II–III). Так, пошкодження рослин фітофагами на варіантах з указаними препаратами було вдвічі меншим порівняно з контролем (18%). Виявлено, що за дворазового обприскування посівів пшениці ярої інсектицидами Карате Зеон 0,50 CS, м.к.с. (0,15 л/га) та Нурел Д, к.е. (0,75 л/га) у період весняно-літньої вегетації врожайність зростала відповідно до 4,13 т/га порівняно з контролем (3,67 т/га) [191]. Вирощування високих і сталих урожаїв пшениці неможливе без надійного захисту культури від шкідливих організмів. Але, як свідчить практика, проведення спеціальних заходів боротьби з шкідниками не завжди економічно виправдане, особливо це стосується хімічного захисту рослин. Так, наприклад, широке застосування хімічних засобів часто призводить до негативних наслідків: забруднення продукції й інших об'єктів навколишнього середовища залишками пестицидів, порушення екологічної рівноваги, погіршення здоров'я людей [192, 193].

Одним з напрямів підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції є впровадження у виробництво нових ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту рослин та мікродобрив,

які регулюють процеси життєдіяльності рослин та мобілізують потенційні можливості сільськогосподарських культур. Завдяки регуляторам росту та мікродобривам інтенсифікація сільськогосподарського виробництва на даному етапі проходить з одночасним скороченням витрат на застосування агрохімікатів. Сучасні технології вирощування ранніх колосових культур розроблені і спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин та отримання високих і стабільних врожаїв зерна. До одного із важливих резервів подальшого підвищення рівня врожайності зерна та його якості відноситься застосування біологічно активних речовин – регуляторів росту [194, 195].

Застосування мікродобрив та регуляторів росту в поєднанні із засобами захисту рослин значно посилює дію пестицидів [196]. Значний інтерес, який спостерігається в останні роки у науковців і практиків сільськогосподарського виробництва, до регуляторів росту, обумовлений їх багатогранним впливом на рослинний організм в окремі фази розвитку. Перевагами допосівної обробки насіння є те, що препарати впливають на польову схожість, розвиток кореневої системи у початкові етапи розвитку рослин. Обприскування посівів є більш ефективним у більш пізні етапи органогенезу, під час формування продуктивних органів рослин. Незалежно від способів застосування регулятори росту позитивно впливають на покращання структури врожайності порівняно з контрольним варіантом. Сучасні технології обробітку пшениці ґрунтуються на широкому використанні природних та синтетичних регуляторів росту рослин, які не тільки зумовлюють підтримку гомеостатичного рівня життєдіяльності рослинних організмів, активності обмінних та ростових процесів, але і при сумісному застосуванні їх із пестицидами дозволяють знижувати норми витрати останніх. Обґрунтовано, що рістрегулюючі речовини здатні оптимізувати живлення ярих культур, їх доцільно використовувати як елемент енергозберігаючих технологій вирощування зернових в умовах України [197].

Серед регуляторів росту інтерес викликає Емістим С, адже згідно з дослідженнями Пономаренка С. П. [198, 199], застосування цього регулятора на

пшениці озимій прискорює процеси розвитку рослин, пришвидшує дозрівання врожаю, сприяє розвитку симбіотичної мікрофлори в зоні росту кореня, підвищує енергію проростання та схожість насіння, формує більш розгалужену кореневу систему, зменшує кількість використання протруйників на 30%.

Широкого застосування набувають регулятори росту на основі вермикомпосту, які містять у своєму складі гумінові та фульвокислоти, макро- та мікроелементи, які позитивно впливають на ростові процеси сільськогосподарських культур [200]. Наявність мікроелементів, у регуляторах росту, на основі вермикомпостів, незначна від 0,0005 до 0,0563%, але така низька кількість може бути компенсована за рахунок введення до складу препаратів, створених на його основі, хелатованих мікроелементів [201, 202].

Визначено вплив регулятора росту рослин Екостим на врожайність і якість насіння сільськогосподарських культур. Вказаний препарат є водно-спиртовим розчином аналогів природних фітогормонів (ауксинів, цитокінінів, гіберелінів), амінокислот, вуглеводів, вітамінів, жирних кислот, мікроелементів та інших біологічно-активних речовин, отриманих з продуктів метаболізму грибів-ендофітів. Токсичні та шкідливі речовини в ньому повністю відсутні. Препарат має такі основні властивості: підвищує схожість і енергію проростання насіння і фотосинтез рослин, стимулює коренеутворення, ріст і розвиток рослин, підвищує імунітет до захворюваності, збільшує вміст білків, цукрів і вітамінів, стимулює цвітіння рослин. Проведені дослідження на сірих лісових ґрунтах засвідчили високу ефективність застосування Екостиму на посівах пшениці ярої. За передпосівної обробки насіння Екостимом урожайність зерна пшениці ярої зросла на 0,58–0,72 т/га, вміст білка – на 0,8–1,2% [203, 204].

На даний час багато країн світу долучилися до розробки регуляторів росту рослин і зокрема вчені Жилкибаєва О. Т., Серикова Г. Б., Курманкулова К. Н. Казахського національного університету ім. Аль Фарабі зробили вагомий внесок у розроблення і створення комплексного біостимулятора EldORost на основі гумату калію-натрію з мікроелементами в

хелатній формі. Препарат, одержаний в процесі багатоступеневої переробки бурого вугілля, шляхом вилучення з нього гумінових кислот, додатково збагачений 67 мікроелементами, в комплексах із оксиетилендифосфоною кислотою (ОЕДФ) за спеціальною технологією, яка дозволяє мікроелементам знаходитися в формі орґано-сполук, тобто – хелатних, і легко засвоюється рослинами. EldORost при використанні на пшениці підвищує енергію проростання та схожість насіння, збільшує кількість колосків у колосі, масу 1000 зерен, має антимікробні та фунгіцидні властивості [205].

Виявлено, що обробка насіння та позакореневе підживлення посівів пшениці мікродобривами позитивно вплинуло на продуктивність культури. Так, приріст урожайності зерна пшениці від обробки насіння мікродобривами Вуксал Теріос У і Вуксал Теріос М порівняно з контролем (не протруєне насіння) становив 0,18–0,19 т/га. Позакореневе підживлення посівів мікродобривом Вуксал Мікроплант 1,0 л/га по різних фазах розвитку культури на фоні обробки насіння Вуксал Теріос забезпечило підвищення урожайності зерна на 0,34–0,54 т/га або на 31,2–49,5%. Найбільш ефективним виявилось поєднання обробки насіння мікродобривом Вуксал Теріос У (1,4 л/т) або Вуксал Теріос М (1,5 л/т) з листовим підживленням препаратом Вуксал Мікроплант (1,0 л/га) у фази – кушіння, вихід у трубку, початок колосіння [206].

Дослідження свідчать, що листове підживлення комплексними добривами Фізіоживлін, Брексіл Мікс та Майстер призводило до підвищення рівня рентабельності з 3,2 до 15,3%, що було спричинено також і збільшенням врожайності зерна порівняно з контролем на 11,6–13,8% [207].

Встановлено, що урожайність пшениці твердої ярої суттєво змінювалась за роками проведення досліджень, залежно від системи удобрення, та відслідковувалась сортова реакція рослин на застосування різних доз макро- та мікроелементів – від 1,43 до 5,20 т/га. Ефективність удобрення визначається комплексом абіотичних і технологічних чинників. Ефективність підживлень значно зростала із використанням комплексних мікродобрив «Росток». Проведено низку досліджень із вивчення доцільності застосування мікродобрив

для підвищення врожайності та якості зерна пшениці твердої ярої та виявлено доцільність поєднання азотних добрив та мікродобрива «Росток», які за значно меншої дози за ефектом були рівноцінними мінеральним азотним формам добрив [208]. Отже, застосування пестицидів, мікродобрив та регуляторів росту рослин на посівах пшениці твердої ярої забезпечує збільшення врожайності та покращення якості насіння.

## Висновки до розділу 1

Дослідження з визначення закономірностей впливу абіотичних та антропогенних чинників на насінневу продуктивність пшениці твердої ярої в Лісостепу України є досить актуальними. Для запобігання негативних наслідків у захисті рослин, велику увагу слід приділяти вивченню особливості зв'язків у системі агроценозу й на підставі цього розробляти найефективніші заходи, що стане науковою основою для вдосконалення існуючої системи захисту. Їх результати дозволять удосконалити технологічні прийоми вирощування та забезпечать одержання високої зернової продуктивності з максимальним економічним ефектом виробництва.

На основі аналізу літературних джерел виявлено значний обсяг досліджень, у яких висвітлені питання народногосподарського значення культури, впливу абіотичних чинників, протруйників, фунгіцидів, інсектицидів, регуляторів росту рослин, мінеральних добрив на формування урожайності та посівних якостей насіння пшениці твердої ярої.

Встановлено, що незважаючи на великий обсяг проведених наукових досліджень недостатньо висвітленими на сьогодні залишаються питання щодо удосконалення окремих елементів технології вирощування пшениці твердої ярої в умовах Лісостепу України, що наразі є надзвичайно актуальним напрямом досліджень.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Ґрунтова та кліматична характеристика умов проведення досліджень

Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено в 2022–2024 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Польові дослідження територіально були розташовані в південно-східній частині Київської області на водорозділі річок Рось і Росава. Рельєф місцевості – широкохвильове, досить підвищене плато (151 м над рівнем моря) – так званий Дніпровсько-Канівський язик, розділений на північно-східну і північно-західну частини глибокими балками. Мікрорельєф території характеризується неглибокими пониженнями блюдцеподібної або видовженої форми по 0,2–1,0 га. Найбільш розповсюдженими ґрунтами в межах Київської області, особливо її частини, що належить до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України є чорноземи глибокі та чорноземи неглибокі малогумусні. Ці типи ґрунтів загалом займають площу 664,2 тис. га, що складає майже 50,1% від площі усіх орних земель регіону. Такі типи ґрунтів як ясно-сірі, темно-сірі та чорноземи опідзолені загалом становлять 287,3 тис. га, що в основному прийнятно для перехідних районів області (від умов Полісся до Лісостепу), та їх поширеність спостерігається в межах 21,5% [209, 210].

Ґрунтовий покрив місця проведення досліджень в основному представлений чорноземами слабо-, середньо- і сильновилугуваними. Потужність гумусового горизонту складає 38–40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45–65 см. Ґрунтоутворюючою породою є палевий карбонатний лес легкосуглинистого механічного складу. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м і на ґрунтоутворюючий процес впливу не чинять. У ґрунтах, місця закладання дослідів, серед часток їх структури 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), та відповідно знижує ефективність опадів, особливо зливого характеру, що призводить до запливання й вимивання мулистій фракції поверхневим стоком. Питома вага твердої фази ґрунту знаходиться в межах 2,62–2,71 г/см<sup>3</sup>. Об'ємна маса ґрунту за профілем не перевищує 1,29 г/см<sup>3</sup>; майже таку щільність (1,27 г/см<sup>3</sup>) має орний шар ґрунту. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару до 1,35 г/см<sup>3</sup> і більше. Ці ґрунти мають високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабокислою, близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину, що добре позначається на продуктивності пшениці ярої. Ґрунт дослідних ділянок належить до чорнозему глибокого малогумусного, слабковилугуваного. Він має наступну агрохімічну характеристику: вміст гумусу 3,6–4,5%, гідролізованого азоту – 55–64 мг/кг, рухомого фосфору – 190–271 мг/кг і обмінного калію – 112–180 мг/кг, рН сольове – 5,3–6,4, сума поглинутих основ – 231–286 мг-екв./кг, ступінь насичення основами – 86,2–94,4% [209, 210].

Аналізуючи агрохімічні характеристики ґрунту з точки зору придатності його для вирощування пшениці твердої ярої, то вміст гумусу підвищений, забезпеченість азотом – середня, фосфором – висока, калієм – підвищена, кислотність ґрунтового середовища близька до нейтрального. Клімат ґрунтово-кліматичної зони помірно континентальний, тепле літо і помірно холодна зима. Середня температура січня становить від –4 до –8 °С, а липня відповідно +16 – +22 °С. Кількість опадів змінюється від 500 до 600 мм, але майже стільки ж води і випаровується. Зволоження ґрунту загалом достатнє, але в окремі роки спостерігаються посухи.

Таким чином, рівень родючості ґрунтів достатній для отримання високого рівня врожайності пшениці твердої ярої, що сприяло проведенню наукових досліджень.

## 2.2. Погодні умови вегетаційного періоду вирощування пшениці твердої ярої

Одним з основних факторів формування насінневої продуктивності та посівних якостей пшениці ярої є погодно-кліматичні умови регіону. Цей фактор може бути вирішальним критерієм доцільності її вирощування та впровадження в певному регіоні. Через це аналізу погодних умов, що склалися за період проведення досліджень, метою яких було встановлення насінневої продуктивності пшениці ярої залежно від сортових особливостей та окремих елементів технології вирощування в умовах Лісостепу України приділяється значна увага [211, 212].

Характерною рисою клімату Київської області є помірна континентальність. Гідротермічні умови вегетаційного періоду пшениці твердої ярої (2022–2024 рр.) різнилися як за температурою повітря (табл. 2.1, Дод. А), так і за кількістю опадів (табл. 2.2, Дод. А), що дало можливість одержати об'єктивні результати.

Таблиця 2.1

Температурний режим повітря (°C) у міжфазні періоди вегетації  
пшениці твердої ярої

Рік	Сівба–сходи	Сходи–вихід у трубку	Вихід у трубку–колосіння	Колосіння–повна стиглість
2022	7,8	11,2	18,0	20,4
2023	8,3	12,5	18,2	20,6
2024	10,2	13,4	19,8	22,7
$\bar{x}$	8,8	12,4	18,7	21,2
min	7,8	11,2	18,0	20,4
max	10,2	13,4	19,8	22,7
R	2,4	2,2	1,8	2,3
Середні багаторічні дані	7,1	12,5	16,4	19,6

Примітка:  $\bar{x}$ , min, max – відповідно середнє, мінімальне та максимальне значення, R – розмах варіювання (max–min).

Таблиця 2.2

Кількість опадів (мм) у міжфазні періоди вегетації  
пшениці твердої ярої

Рік	Сівба–сходи	Сходи–вихід у трубку	Вихід у трубку–колосіння	Колосіння–повна стиглість
2022	42,8	72,1	13,0	92,8
2023	54,6	57,4	19,9	199,2
2024	44,3	71,5	26,1	102,4
$\bar{x}$	47,2	67,0	19,7	131,5
min	42,8	57,4	13,0	92,8
max	54,6	72,1	26,1	199,2
R	11,8	14,7	13,1	106,4
Середні багаторічні дані	37,0	58,0	48,0	128,0

Примітка:  $\bar{x}$ , min, max – відповідно середнє, мінімальне та максимальне значення, R – розмах варіювання (max–min).

Весна за часом настання була ранньою та прохолодною, середньодобова температура за період сівба–сходи у 2022 р. становила + 7,8 °С, що вище на 0,7 °С порівняно до середньобагаторічних показників. Запаси вологи в ґрунті в період сівби та рівень зволоження впродовж вегетації є ключовими для нормального росту та розвитку, що в підсумку і впливають на рівень врожайності пшениці твердої ярої. Виявлено, що в даний міжфазний період рослини потерпали від перезволоження ґрунту, що підтверджувався показником ГТК – 3,02, але це не вплинуло на одержання своєчасних та дружніх сходів (рис. 2.1).

У період від сходів до виходу у трубку середньодобова температура повітря знаходилася на позначці + 11,2 °С. Достатня кількість опадів даного періоду – 72,1 мм, що вище від середньобагаторічного показника на 14,1 мм. Це забезпечило в свою чергу нормальні умови для росту та розвитку рослин. Гідротермічний коефіцієнт знаходився на рівні – 1,34, що відповідає оптимальному рівню зволоження.

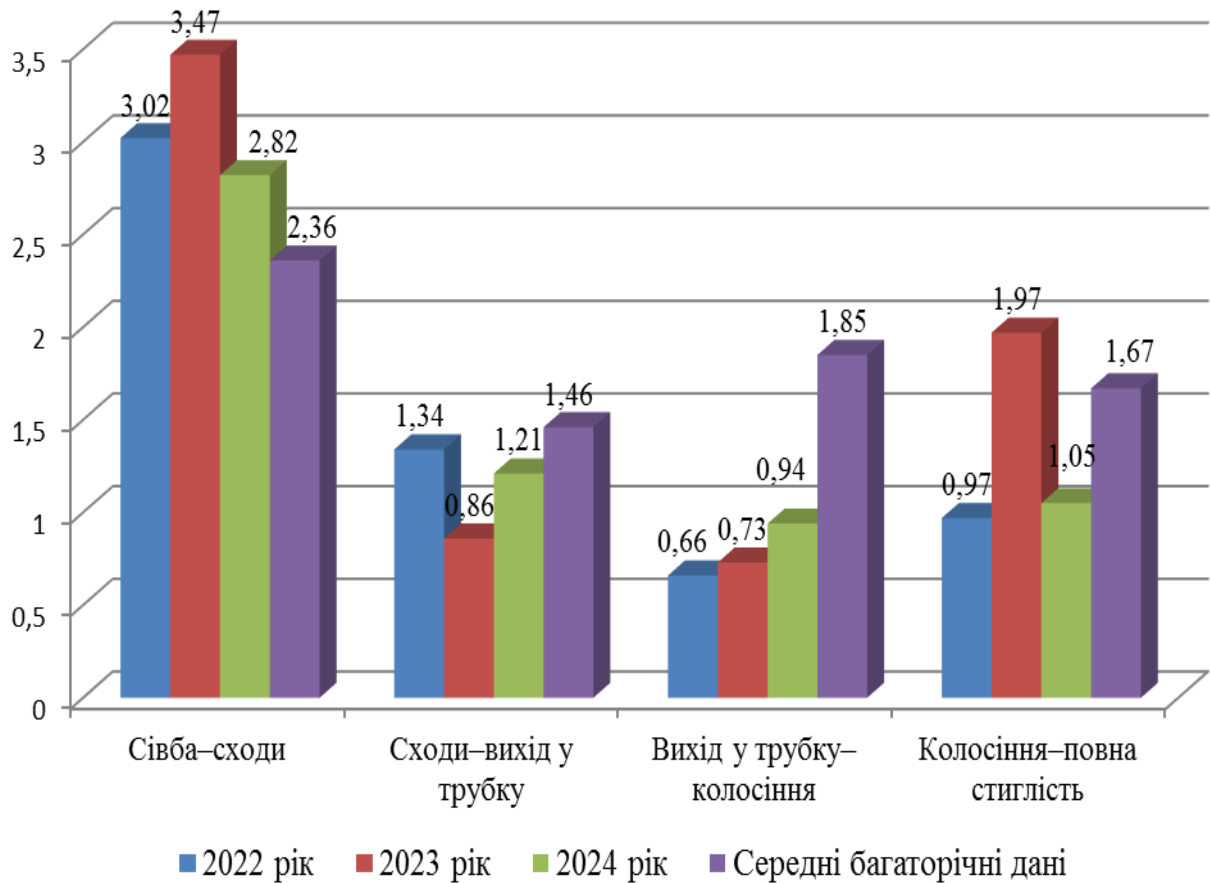


Рисунок 2.1 – Гідротермічний коефіцієнт за періоди вегетації пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

У міжфазний період від виходу в трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці +18,0 °С, що вище середньобогаторічної норми на 1,6 °С. Відомо, що критичними до нестачі вологи є періоди колосіння та цвітіння. Залежно від умов зволоження, рослини пшениці ярої споживають: за вологих умов – 152,8 мм/добу, при середніх умовах – 162 мм/добу і в умовах дефіциту вологи – 171 мм/добу. Її нестача призводить до значного зниження рівня врожайності [213]. Забезпеченість опадами була на рівні – 13,0 мм та спостерігали посушливі умови (ГТК = 0,66).

У період колосіння – повна стиглість температура повітря становила +20,4 °С, що вище середньобогаторічних даних на 0,8 °С, хоча опадів випало (92,8 мм) менше середньобогаторічної норми на 35,2 мм, проте це не мало значного впливу на формування урожайності, оскільки міжфазний період

характеризувався слабкою посухою (ГТК = 0,97). У розрізі окремих періодів онтогенезу пшениці твердої ярої спостерігали різний рівень гідротермічного режиму від посушливих умов у міжфазний період вихід у трубку–колосіння до надмірного зволоження – сівба–сходи, але при цьому за вегетаційний період спостерігали оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,06) для нормального росту та розвитку рослин.

Аналізуючи погодні умови 2023 р., слід відмітити, що вони були сприятливими для нормального росту та розвитку пшениці твердої ярої, проте супроводжувались нерівномірністю розподілу опадів та температурного режиму в окремі міжфазні періоди. У період сівба–сходи середньодобова температура повітря становила  $+8,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що вище середньобагаторічних показників на  $1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  та супроводжувався надлишковим рівнем зволоженням – ГТК = 3,47. У міжфазний період сходи–вихід у трубку середньодобова температура повітря була в межах середньобагаторічної норми та становила  $+12,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Загальновідомо, що у фазу кущіння починають з'являтися корені. Одночасно з утворенням бічних пагонів формується вторинна коренева система, основна частина якої розміщується в орному шарі ґрунту. У цей час відбувається закладання майбутнього врожаю. Пагони, що утворилися у фазу кущіння, відіграють важливу роль в підвищенні продуктивності рослин. Найкраще кущаться і формують стеблову кореневу систему рослини за температури –  $10\text{--}14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а для подальшого розвитку оптимальною є температура для колосіння і наливу зерна –  $16\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$  та досягання –  $23\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$  [207]. Опадів випало на рівні 57,4 мм, що були близькими до середньобагаторічної норми – 58,0 мм, але при цьому спостерігали посушливі умови (ГТК = 0,86). У період від виходу у трубку до колосіння температуру повітря відзначали на позначці  $+18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що вище середньобагаторічної норми на  $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Міжфазний період вихід у трубку–колосіння є критичним у житті рослин зернових культур. У цей час відбувається найбільший приріст вегетативної маси, тому рослини потребують значної кількості води [207]. Опадів у міжфазний період випало лише 19,9 мм, що менше порівняно до

середньобагаторічної норми на 28,1 мм. Гідротермічний коефіцієнт знаходився на рівні  $-0,73$ , що відповідав посушливим умовам, що не сприяло формування високого рівня врожайності. У період колосіння–повна стиглість температура повітря становила  $+20,6$  °С, що вище середньобагаторічних даних на  $1,0$  °С. У міжфазний період опадів випало 199,2 мм, що вище середньобагаторічної норми (128,0 мм) та характеризувався надмірним рівнем зволоження, що підтверджується показником ГТК  $-1,97$ . За вегетаційний період 2023 р. гідротермічний коефіцієнт становив  $-1,34$  та відповідав оптимальному рівню зволоження.

Погодні умови 2024 р. характеризувались нерівномірним тепловим режимом та рівнем зволоженості протягом вегетації рослин пшениці твердої ярої. Середньодобова температура повітря у період сівба–сходи перевищувала середньобагаторічні дані на  $3,1$  °С, при цьому гідротермічний коефіцієнт характеризувався надлишковим рівнем зволоженням  $- ГТК = 2,82$ . У міжфазний період сходи–вихід в трубку середньодобова температура повітря перевищувала середньобагаторічний показник на  $0,9$  °С. Опадів випало на рівні 71,5 мм, що вище від середньобагаторічної норми на 13,5 мм та спостерігали оптимальні умови зволоження (ГТК = 1,21). Це забезпечило нормальні умови для росту та розвитку рослин.

У період від виходу у трубку до колосіння температура повітря знаходилась на позначці  $+19,8$  °С, опадів в міжфазний період випало 26,1 мм, що менше порівняно до середньобагаторічної норми на 21,9 мм, а гідротермічний коефіцієнт відповідав слабким посушливим умовам (0,94). У міжфазний період колосіння–повна стиглість температура повітря була на рівні  $+22,7$  °С. Опадів випало 102,4 мм, що менше середньобагаторічної норми на 25,6 мм та характеризувався оптимальними умовами зволоження (ГТК = 1,05). За період досліджень 2024 р. гідротермічний коефіцієнт відповідав оптимальному рівню зволоження (1,22).

Таким чином, для розробки адаптивних технологій вирощування пшениці ярої, які ґрунтуватимуться на раціональному використанні ґрунтових і

кліматичних ресурсів, а також ефективно використовуватимуть генетичний потенціал сортів, потрібно встановити основні закономірності формування продуктивності культури та окремих її складників в онтогенезі залежно від погодних умов, біологічного потенціалу сорту та елементів технології вирощування [214].

### 2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення закономірностей впливу протруювання насіння, фонів мінерального живлення, фунгіцидів, інсектицидів та регулятора росту рослин сортів пшениці твердої ярої миронівської селекції МПП Магдалена, МПП Ксенія, МПП Перлина на формування насінневої продуктивності в умовах Лісостепу України проводились впродовж 2022–2024 рр. на полях агротехнічних дослідів МПП, у відділі насінництва та агротехнологій. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони Лісостепу України. Попередник – соя. Площа облікової ділянки 10 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Мінеральні добрива під пшеницю тверду яру, окрім дослідів із добривами, вносили з нормою N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> під передпосівну культивуацію. У досліді використовували добазове насіння (ДН), яке (окрім дослідів з вивченням дії протруйників) протруювали препаратом фунгіцидної дії Вінцит Форте SC, к.с. (1,2 л/т). Посів сортів проводили сівалкою СН-10ц з нормою висіву 5 млн схожих насінин на гектар.

Навесні на IV етапі органогенезу (е.о.) посіви обробляли гербіцидом Гренадер Максі, в.г. (35 г/га) з прилипачем Файн Лип (0,2 л/га). Норми витрати засобів захисту рослин встановлювали згідно з переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [215].

Схема досліджень включала чотири багатофакторних дослідів:

*Дослід 1.* Вплив протруювання насіння пшениці твердої ярої на урожайність та посівні якості насіння. Схема дослідів: фактор А – сорти: МПП Ксенія, МПП Магдалена, МПП Перлина; фактор В – протруйники:

фунгіцидної дії Тебузан Ультра, (д.р. тебуконазол, 120 г/л) (0,2 л/т), Грінфорт Стар, т.к.с. (д.р. флудіоксоніл, 18,75 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л) (1,5 л/т); інсектицидної дії Тіатрин, ТН (д.р. тіаметоксам, 500 г/л + бета-цифлутрин, 50 г/л) (0,4 л/т).

*Дослід 2.* Вплив фонів живлення і регулятора росту на рівень урожайності та посівні якості насіння. Схема досліджу: фактор А – сорти: МПП Ксенія, МПП Магдалена, МПП Перлина; фактор В – добрива: Нітроамофоска з нормами внесення 100 кг/га ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) і 200 кг/га ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ), Авангард Р Зернові (2,0 л/га), Карбамід (8,0 кг/га) ( $N_{3,7}$ ); фактор С – регулятор росту Брілон, РК (д.р. етафон, 480 г/л) (0,8 л/га); фактор D – фази розвитку пшениці твердої ярої, в які проводили підживлення рослин добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) і Авангард Р Зернові та обробляли регулятором росту Брілон, РК (д.р. етафон, 480 г/л) (0,8 л/га) – вихід у трубку і колосіння.

*Дослід 3.* Вплив обробки посівів фунгіцидами та інсектицидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. Схема досліджу: фактор А – сорти: МПП Ксенія, МПП Магдалена, МПП Перлина; фактор В – фунгіцид Фунгісил к.е. (д.р. піраклостробін, 200 г/л + пропіконазол, 250 г/л) (0,5 л/га); фактор С – інсектицид Канонір Дуо к.с. (д.р. імідаклопрід, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л) (0,1 л/га); фактор D – фаза застосування: трубкування, прапорцевий лист, колосіння, цвітіння.

*Дослід 4.* Вплив фонів живлення і ріст регулятора на урожайні властивості насіння сортів пшениці твердої ярої. Схема досліджень включала пересів насіння отриманого із варіантів Досліджу 2 (із різними фонами живлення).

Польові дослідження проведено відповідно до «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [216]. Облік врожаю проводили методом прямого комбайнування ділянок дослідів з наступним зважуванням і перерахунком отриманих даних на стандартну вологість зерна (14%). Аналізували ряд показників: активність кільчення насіння визначали за методикою Макрушина М. М. [217]; енергію проростання, лабораторну схожість, життєздатність, масу 1000 насінин та інші – за ДСТУ 4138-2002 [218].

Визначення польової схожості і виживаності рослин проводили шляхом підрахунку рослин на фіксованих ділянках у двох несуміжних повтореннях [219, 220].

Визначення показників якості зерна пшениці твердої ярої проводили у лабораторії якості зерна МПП відповідно до загальноприйнятих методик [221, 222]. Розмелювання зерна здійснювали на млині типу Quadrumat Junior Brabender (Німеччина) з барабаном просіювача, на який натягнуто шовкове сито № 43 (для отримання борошна виходом 25–35%).

Вміст білка в борошні (РС) визначали за допомогою спектрометра ближнього інфрачервоного відбиття (спектральний діапазон 1400–2400 нм) на приладі СПЕКТРАН 119М; вміст сирової клейковини (WGC) – відмиванням тіста, утвореного змішуванням 25 г борошна з 13 мл проточної води, від крохмалю і оболонки.

При визначенні зв'язку між досліджуваними ознаками використовували лінійний коефіцієнт кореляції [223]. Для оцінки сили зв'язків коефіцієнтів кореляції використовували шкалу Chaddock R. E. [224]. За якою значення коефіцієнта на рівні 0,1–0,3 це практично відсутній зв'язок; 0,3–0,5 – слабкий; 0,5–0,7 – помірний; 0,7–0,9 – сильний та 0,9–0,99 – дуже сильний.

Для комплексної характеристики зволоження території та її температурного режиму використовують гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [225] – це сума опадів за період, коли середньодобова температура повітря вище + 10 °С, поділена на суму активних температур за той же період, зменшену в 10 разів, який розраховується за формулою:

$$ГТК = \frac{\sum_r}{\sum_{t^{\circ}C} \times 0.1}$$

де:  $\sum_r$  – сума опадів за період температур вище 10 °С, мм;  $\sum_{t^{\circ}C}$  – сума температур вище 10 °С; 0,1 – постійний коефіцієнт.

Шкала гідротермічного коефіцієнта для оцінки зволоженості території:

Числове значення ГТК	Оцінка зволоженості території
$\text{ГТК} \leq 0,40$	дуже сильна посуха
$0,41 \geq \text{ГТК} \leq 0,59$	сильна посуха
$0,60 \geq \text{ГТК} \leq 0,79$	середньої сили посуха
$0,80 \geq \text{ГТК} \leq 0,99$	слабка посуха
$1,00 \geq \text{ГТК} \leq 1,59$	оптимальні умови зволоження
$\text{ГТК} \geq 1,60$	надмірно зволожені умови

Після завершення періоду післязбирального дозрівання, зразки аналізували методом термотестування, виявляючи адаптивну властивість насіння – теплостійкість. Для цього на водяній бані при 60 °С упродовж 5 хв і 10 хв прогрівали зразки, а потім після 3-5 хвилинного охолодження їх у воді при 12–15 °С, розкладали насіння в ростильні і пророщували за загальноприйнятою методикою визначення енергії проростання та лабораторної схожості за ДСТУ 4138-2002 [218]. Морфотипи зародків визначали за методикою розробки математичної моделі прогнозування врожайних властивостей насіння [226].

Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного, регресійного і кореляційного аналізу [227] з використанням програм (Microsoft Excel, Statistica 8.0). Статистичний аналіз виконували за «Методикою селекційного експерименту (у рослинництві)» [228].

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 ми використали методику Ситника В. П. та ін. [229].

## 2.4 Характеристика сортів пшениці твердої ярої та засобів живлення і препаратів, використаних у дослідженнях

Сорт *МПП Магдалена* (*Triticum durum* Desf.). Рік реєстрації – 2017. Оригінатор – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Різновидність – леукомелан. Сорт інтенсивного типу. Високоврожайний, середньоранній, низькорослий, стійкий до вилягання, посухи та обсіпання. Стійкий проти ураження борошнистою росою, бурою листковою іржею, септоріозом листя, фузаріозом колоса, середньостійкий проти корневих гнилей. Натура зерна – 817 г/л, вміст білка – 15,2%, сирі клейковини – 28,5–33,0%, маса 1000 зерен – 47,4 г. Напрямок використання – макаронна і кондитерська промисловість. Висока якість макаронних виробів [230].

Сорт *МПП Ксенія* (*Triticum durum* Desf.). Рік реєстрації – 2020. Оригінатор – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Різновидність – леукомелан. Високоврожайний, середньоранньостиглий, низькорослий, стійкий до вилягання, посухи та обсіпання. Стійкий проти ураження борошнистою росою, бурою листковою іржею, твердою сажкою, середньостійкий проти корневих гнилей та септоріозу листя. Натура зерна – 815 г/л, вміст білка – 14,5%, сирі клейковини – 28,5%, склоподібність – 97%, маса 1000 зерен – 47,4 г. Харчового напрямку використання [230].

Сорт *МПП Перлина* (*Triticum durum* Desf.). у 2020 р. передана на кваліфікаційну експертизу до Українського інституту експертизи сортів рослин. Оригінатор – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Різновидність – гордеїформе. Високоврожайний, ранньостиглий, середньорослий, середня стійкість до вилягання, стійкий до посухи та обсіпання. Стійкий проти ураження борошнистою росою, бурою листковою іржею та септоріозом листя. Натура зерна – 820 г/л, вміст білка – 14,0%, сирі клейковини – 27,7%, склоподібність – 96%, маса 1000 зерен – 46,9 г. Напрямок використання – макаронна і кондитерська промисловість [230].

*Тебузан Ультра*, к.с. (діюча речовина тебуконазол, 120 г/л) багатофункціональний системний фунгіцид-протруйник широкого спектру дії для захисту зернових культур від іржі, гнилей, септоріозу та інших плямистостей. Тебуконазол знищує поверхневу і внутрішню інфекцію, завдяки чому є високоефективним проти летючої та твердої сажки, корневих гнилей, септоріозу, пліснявіння насіння. Він має добре виражену системну дію, проникає у проросток, що забезпечує надійний захист протягом періоду від проростання насіння до фази кушіння.

*Грінфорт Стар*, т.к.с. (діюча речовина флудіоксоніл 18,75 г/л + ципроконазол 6,25 г/л) фунгіцид-протруйник. Флудіоксоніл належить до хімічної групи фенілпіролу. Фенілпіроли в свою чергу базуються на природному фунгіциді, виділеному з бактерії. Флудіоксоніл – фунгіцид контактної дії призначений для знищення збудників грибних хвороб на поверхні і всередині насіння. Ципроконазол відноситься до групи триазолів. Системна діюча речовина із захисною і лікувальною та викорінюючою дією. Характеризується специфічною активністю проти іржастих грибів. Спектр дії – сажкові хвороби, пліснявіння насіння, снігова пліснява, гельмінтоспоріозні плямистості, фузаріозна та гельмінтоспоріозна кореневі гнилі.

*Тіатрин*, ТН (діюча речовина тіаметоксам 500 г/л + бета-цифлутрин 50 г/л) високоефективний інсектицидний протруйник контактної та системної дії, з репелентним ефектом. Забезпечує тривалий захист насіння та сходів від основних наземних та ґрунтових шкідників (хлакова муха, попелиця, цикадка, хлібна жужелиця та ін.).

*Нітроамофоска* – універсальне азотно-фосфорно-калійне добриво, зазвичай випускається у гранулах світло-сірого або блідо-рожевого кольору. Сполуки елементів живлення містяться в ній у водорозчинних формах, тож вони легкодоступні для рослин. «Класичною» вважається нітроамофоска марки А, де всі три елементи перебувають в однаковому співвідношенні –16%, тобто 16:16:16. Її можна використовувати для будь-яких типів ґрунтів. Вносити добриво краще на стадії обробки ґрунту, хоча ефект буде якщо внести і на

стадії посіву. Азот знаходиться в нітратній і аммонійній формі і за рахунок цього рослині буде забезпечено азотне живлення незалежно від ступеня кислотності ґрунту.

*Авангард Р Зернові* – комплексне концентроване легкозасвоюване зерновими культурами добриво, яке містить збалансоване співвідношення макро-, мезо- та мікроелементів. Застосовується для позакореневого підживлення зернових культур та для передпосівної обробки їх посівного матеріалу. Забезпечує активування обмінних процесів на клітинному рівні культур, підвищує польову схожість та енергію проростання насіння, сприяє розвитку добре розвинутої кореневої системи, підвищує імунітет культур, забезпечує антистресовий і стимулюючий вплив, забезпечує потреби культур у біологічно активних елементах мінерального живлення, які виносяться врожаєм; активує поглинання головних елементів мінерального живлення (N, P, K) кореневою системою на 10–15%, підвищує врожайність на 12–17% та поліпшує якість товарної продукції (вміст білка, «сирої клейковини», натури зерна).

*Брілон* – препарат контактно-системної дії для регуляції ростових процесів вегетуючих рослин та прискорення дозрівання плодів. Сприяє збільшенню вегетативної маси рослини до оптимального рівня, підвищує жаростійкість та посухостійкість рослини, знижує можливість зараження рослин грибковими та вірусними хворобами, збільшує врожайність культури, прискорює дозрівання плодів та забезпечує сприятливі умови для механічного збирання врожаю.

*Карбамід* – безнітратне добриво з найбільшою концентрацією азоту – не менше 46,6%. Добре розчинне, повільнодіюче, застосовується при основному внесенні – восени під час обробки площ та для позакореневого підживлення. Для ярих зернових вноситься весною під час передпосівної обробки ґрунтів. Застосовується для нарощування вегетативної маси рослин, підвищення вмісту білків у зернових культурах та для підвищення урожайності.

*Фунгісил* (діюча речовина піраклостробін, 200 г/л + пропіконазол, 250 г/л) – новий стробілуриновмісний фунгіцид системної та трансламінарної дії з яскраво вираженим фізіологічним ефектом, що відмінно контролює плямистості зернових. Піраклостробін концентрується на поверхні листка, поступово перерозподіляється по міжклітинниках, надійно утримується восковим шаром листка завдяки високій ліофільності і низькій розчинності у воді, пропіконазол швидко поглинається асимілюючими частинами рослини, більша його частина поглинається вже протягом 1 години, переміщується по рослині системно.

*Канонір Дуо* (діюча речовина імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрін, 100 г/л) – високоефективний контактний-системний інсектицид для боротьби з широким комплексом сисних та листогризух шкідників, включаючи прихованоживучих, з максимальною стартовою активністю і тривалим періодом захисної дії. Імідаклоприд працює системно і трансламінарно, діє як антагоніст зв'язування постсинаптичних рецепторів в нервовій системі шкідників. Проникаючи в рослини, він розподіляється на паренхімі і пересувається по ксилемі. Лямбда-цігалотрін – інгібітор окисного фосфорилування контактної дії. Він залишається зовні на оброблюваній поверхні рослин. Через декілька хвилин після потрапляння препарату в організм шкідники перестають харчуватися і гинуть.

## Висновки до розділу 2

Встановлено, що рівень родючості чорнозему типового на дослідних полях достатній для отримання високого рівня врожайності пшениці твердої ярої, що сприяло проведенню наукових досліджень. Виявлено, що умови зволоження 2022–2024 рр. були відносно комфортними для реалізації генетичного потенціалу культури і формування достатнього рівня врожайності, що підтверджується величиною гідротермічного коефіцієнта (1,06; 1,34; 1,22 відповідно). Критичними в період вегетації 2022–2024 рр. були міжфазні

періоди сівба–сходи, коли рослини пшениці твердої ярої потерпали від перезволоження ґрунту (ГТК = 3,02; 3,47; 2,82 відповідно) і вихід у трубку–колосіння – навпаки, ріст і розвиток рослин відбувався в умовах недостатнього зволоження (ГТК = 0,66; 0,73; 0,94 відповідно).

Отже, гідротермічні умови в період вегетації різнилися як за температурним режимом, так і за кількістю опадів, що дало можливість одержати об'єктивні результати щодо формування рівня насінневої продуктивності рослин пшениці твердої ярої залежно від окремих елементів технології вирощування в умовах Лісостепу України.

Методи статистичної обробки експериментального матеріалу дозволили отримати достовірні результати досліджень та сформувані обґрунтовані висновки та пропозиції виробництву.

### РОЗДІЛ 3

## ФОРМУВАННЯ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ

### 3.1. Вплив протруйників на посівні якості та біологічні показники насіння пшениці твердої ярої

Обробка насіння протруйниками є обов'язковим заходом у технології вирощування пшениці твердої ярої, що сприяє захисту на ранніх етапах розвитку рослин від насінневої та ґрунтової інфекції, збудників хвороб і шкідників. Протруювання насіння знижує ураженість сходів, вегетативних і генеративних органів рослин хворобами, що в результаті підвищує рівень урожайності та покращує насінневі і технологічні якості зерна [231].

Протруювання насінневого матеріалу в наших дослідженнях забезпечувало підвищення активності кільчення та лабораторної схожості насіння. Так, в 2022 р. активність кільчення у насіння сорту МПП Ксенія без обробки становила 48%, при обробці – 75–80%, у сорту МПП Магдалена – 57% і 73–77% відповідно, а сорту МПП Перлина – 53% і 74–78% (табл. 3.1).

У 2023 році активність кільчення насіння твердої ярої пшениці становила 36–48% у контрольних зразках, тоді як у варіантах із застосуванням протруйників – 68–78%. У 2024 році за умови протруювання насіння цей показник досягав 57–75%, а без обробки препаратами захисту залишався на рівні 45–56%. Найвищу активність кільчення серед сортів було зафіксовано у сорту МПП Магдалена, за роками – у 2022 році, а серед протруйників – при обробці насіння інсектицидом Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

Протягом років досліджень встановлено, що протруювання насіння препаратами Тебузан Ультра, к.с., (0,2 л/т), Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) і Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) підвищує основні показники посівних якостей насіння, зокрема енергію проростання та лабораторну схожість.

Таблиця 3.1

Вплив протруйників на активність кільчення насіння сортів пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	2022 р.	2023 р.	2024 р.	середнє
МІП Ксенія				
Контроль (без обробки)	48	36	45	43
Гебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	75	70	57	67
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	77	68	62	69
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	80	78	70	76
МІП Магдалена				
Контроль (без обробки)	57	48	56	54
Гебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	75	73	63	70
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	73	70	65	69
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	77	75	72	75
МІП Перлина				
Контроль (без обробки)	53	47	54	51
Гебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	77	78	63	73
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	74	69	66	70
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	78	75	75	76
НІР <sub>05</sub>	6,0	6,0	6,0	

У дослідженнях 2022 року енергія проростання насіння без обробки протруйниками становила 90% у сортів МІП Ксенія та МІП Магдалена, а у сорту МІП Перлина – 85%. При використанні протруйників цей показник зростав до 91–93% та 89–90% відповідно (табл. 3.2). Найвищі значення енергії проростання пшениці ярої зафіксовано у 2023 році: у контрольних зразках – 85–89%, а в обробленого насіння – 88–92%. У 2024 році застосування протруйників забезпечило збільшення енергії проростання на 2–7%, тоді як у контролі показники залишалися на рівні 82–85%.

Щодо лабораторної схожості насіння, у 2022 році вона складала 92–93% у необробленого насіння та 93–95% у зразках, оброблених протруйниками (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив протруйників на посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	Енергія проростання, %				Лабораторна схожість, %			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
МПП Ксенія								
Контроль (без обробки)	90	89	82	87	93	92	92	92
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	91	88	84	88	94	93	93	93
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	92	89	87	89	95	96	93	95
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	93	90	89	91	95	97	94	95
МПП Магдалена								
Контроль (без обробки)	90	89	83	87	92	92	93	92
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	92	91	86	90	94	93	94	94
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	91	87	88	89	94	93	94	94
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	93	92	87	91	95	95	94	95
МПП Перлина								
Контроль (без обробки)	85	85	85	85	92	90	92	91
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	89	89	89	89	93	92	93	93
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	90	90	88	89	94	91	94	93
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	89	89	92	90	94	93	95	94
НІР <sub>05</sub>	3,5	3,0	3,5		3,0	3,0	3,0	

У 2023 році лабораторна схожість необробленого насіння становила 90–92%, тоді як для обробленого насіння цей показник був на рівні 91–97%. У 2024 році схожість збільшилася до 92–93% для необробленого насіння і до 93–95% для обробленого.

У середньому за роки досліджень в насіння сорту МПП Ксенія у контролі енергія проростання становила 87%, лабораторна схожість 92%, у варіантах із протруйниками – 88–91% та 93–95% відповідно. У не протруєного насіння сорту МПП Магдалена енергія проростання – 87%, лабораторна схожість – 92%, у оброблених варіантах – 89–91% та 94–95% відповідно. При обробці насіння сорту МПП Перлина згадані вище показники відповідно – 89–90% і 93–94%, а в

контролі – 85% та 91%. Більші посівні якості насіння отримано за обробки насіння інсектицидним протруйником Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

Обробка насіння протруйниками не мала істотного впливу на біометричні показники проростків пшениці твердої ярої. В умовах 2022 р. довжина колеоптиля у сорту МПП Ксенія становила 4,7 см, МПП Магдалена – 5,2 см, МПП Перлина – 4,7 см, у оброблених варіантах – 3,5–4,5; 3,6–4,8 і 3,3–4,8 см відповідно (табл. 3.3). У 2023 р. довжина колеоптиля у контролях була на рівні 4,6–5,0 см, у 2024 р. – 4,4–5,1 см, а за протруювання насіння – 3,3–4,9 і 3,3–4,9 см відповідно.

Таблиця 3.3

Вплив протруйників на біометричні показники насіння сортів пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	Довжина колеоптиля, см				Кількість корінців, шт.			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
МПП Ксенія								
Контроль (без обробки)	4,7	4,6	4,4	4,6	4,4	4,5	4,2	4,4
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,7	3,6	3,5	3,6	4,3	4,3	4,3	4,3
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,5	3,3	3,3	3,4	4,3	4,2	4,4	4,3
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	4,5	4,6	4,3	4,5	4,3	4,2	4,4	4,3
МПП Магдалена								
Контроль (без обробки)	5,2	5,0	5,1	5,1	4,5	4,6	4,5	4,5
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,8	3,7	3,9	3,8	4,4	4,4	4,6	4,5
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,6	3,3	3,4	3,4	4,4	4,3	4,6	4,4
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	4,8	4,9	4,9	4,9	4,4	4,4	4,7	4,5
МПП Перлина								
Контроль (без обробки)	4,7	4,9	4,6	4,7	4,4	4,3	4,1	4,3
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,6	3,5	3,4	3,5	4,2	4,1	4,2	4,2
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,3	3,4	3,5	3,4	4,2	4,0	4,2	4,1
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	4,8	4,9	4,5	4,7	4,3	4,2	4,3	4,3
НІР <sub>05</sub>	0,5	0,3	0,5		0,3	0,3	0,3	

Кількість первинних корінців не залежала від варіантів та від років проведення досліджень. Так, впродовж трьох років досліджень в сорту МПП

Ксенія у варіанті без обробки насіння кількість корінців знаходилась в межах 4,2–4,5 шт., сорту МПП Магдалена – 4,5–4,6 шт., сорту МПП Перлина – 4,1–4,4 шт. У варіантах із обробкою насіння протруйниками ці показники відповідно становили 4,2–4,4; 4,3–4,7 та 4,0–4,3 шт.

У результаті трирічних досліджень відмічено, що препарат Тіатрин, який в своєму складі містить діючі речовини тіаметоксам (500 г/л) та бета-цифлутрин (50 г/л), сприяв утворенню більшої довжини колеоптиля та кількості корінців, порівняно із протруйниками фунгіцидної дії. Так, при довжині колеоптилю в контрольних варіантах на рівні 4,6–5,1 см, у варіантах із фунгіцидними протруйниками даний показник зменшувався на 1,0–1,7 см, а за інсектицидного захисту – на 0–0,2 см. Більшу довжину колеоптилю відмічено у насіння сорту МПП Магдалена, також на даному сорті відбувалось і найбільше укорочення колеоптилю за обробки насіння протруйниками. Протруювання насіння препаратами різної дії не мало значного впливу на кількість первинних корінців. У варіантах із обробкою насіння число корінців становило 4,1–4,5 шт., а без обробки – 4,3–4,5 шт.

### 3.2. Дослідження польової схожості та виживання рослин за обробки насіння протруйниками різної дії

Польова схожість насіння є основним із показників посівних якостей та відображає відсоток сходів від кількості висіяного схожого насіння [232]. Вона є чинником формування оптимальної густоти стеблостою і залежить від багатьох факторів.

Аналіз результатів досліджень показує, що польова схожість насіння твердої ярої пшениці залежить від умов року проведення досліджень і способів протруювання. У 2024 році спостерігали вищу польову схожість насіння досліджуваних сортів (82,4–83,5%), тоді як у 2023 році цей показник був нижчим (79,0–81,2%) (рис. 3.1).

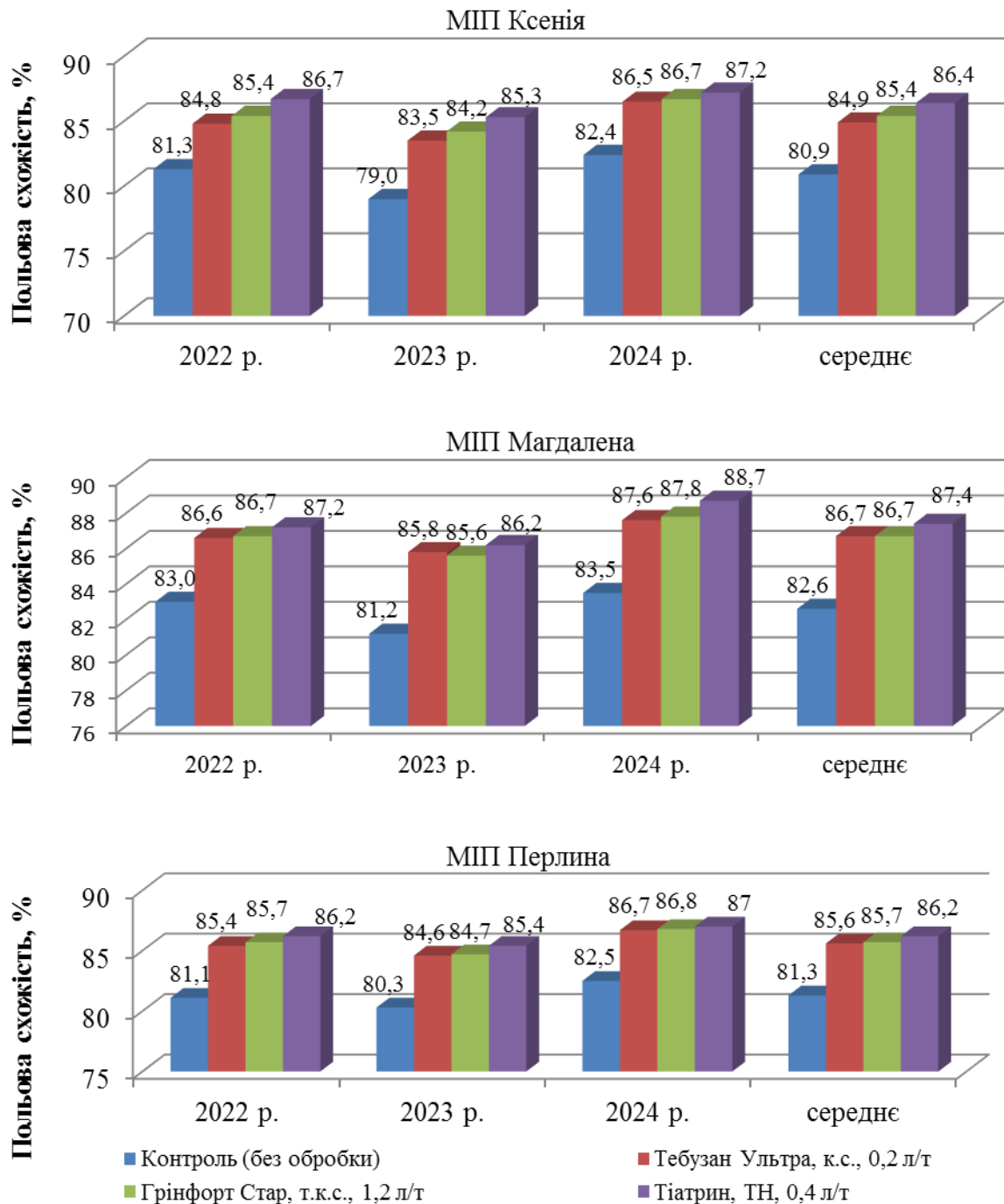


Рисунок 3.1 – Вплив протруйників на польову схожість насіння сортів пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

У середньому за роки досліджень вищу польову схожість насіння установили у сорту МІП Магдалена, вона була 82,6% у варіанті без обробки і 86,7–87,4% за протруювання. У сорту МІП Ксенія в контрольному варіанті польова схожість становила 80,9%, а за обробки протруйниками – 84,9–86,4%, у сорту МІП Перлина – 81,3 і 85,6–86,2% відповідно. Максимальну польову

схожість насіння досліджуваних сортів забезпечила обробка препаратом Тіатрин, ТН, у дозі 0,4 л/т у сорту: МПІ Ксенія – 86,4%, МПІ Магдалена – 87,4%, МПІ Перлина – 86,2%.

Протруювання насіння сприяло більшій виживаності рослин пшениці твердої ярої. У варіантах із обробкою насіння протруйниками в сорту МПІ Ксенія виживаність рослин становила 85,1–86,0%, сорту МПІ Магдалена – 85,7–86,3%, сорту МПІ Перлина 84,3–85,2%, а в контролях без протруювання – 80,8; 82,3 і 80,4% відповідно (рис. 3.2).

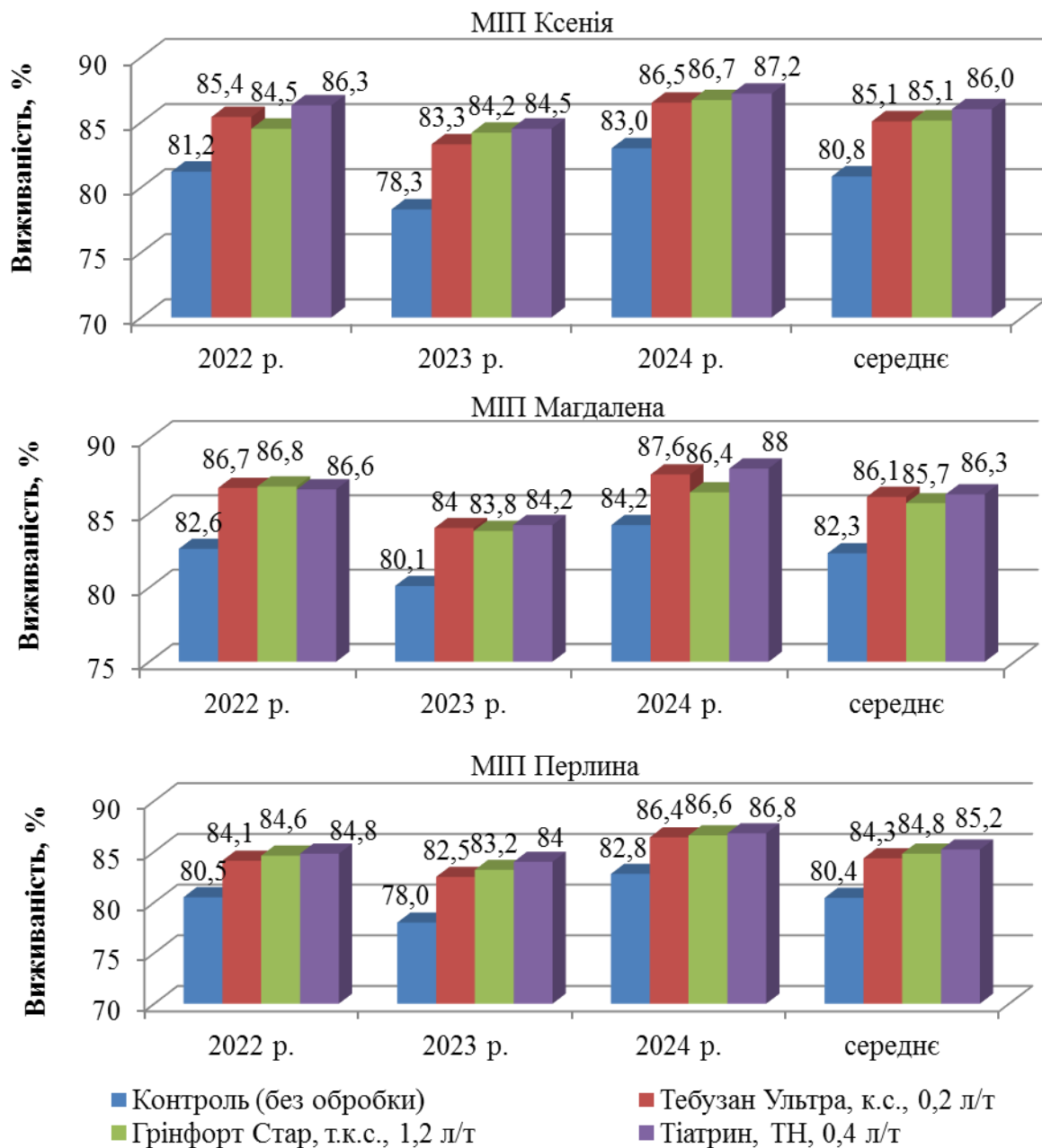


Рисунок 3.2 – Вплив протруйників на виживаність рослин сортів пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Більшу виживаність рослин (85,2–86,3%) відмічено за протруювання насіння препаратом інсектицидної дії Тіатрин, ТН (0,4 л/га), а меншу – 78,0–84,5% спостерігали в умовах 2023 році, а більшу (82,8–88,0%) – 2024 році.

3.3. Біометричні показники рослин пшениці твердої ярої залежно від обробки насіння різними протруйниками

Врожайність рослин формується на всіх етапах органогенезу, тривалість яких визначається не лише умовами середовища, а й генетичною детермінацією. В результаті проведених нами досліджень встановлено, що протруювання насіння не мало значного впливу на біометричні показники рослин пшениці твердої ярої, які досліджували у фазу виходу в трубку. У досліджуваних сортів МПП Ксенія, МПП Магдалена і МПП Перлина більші висота рослин, кількість вторинних корінців та маса рослин були відмічені у варіанті із протруйником інсектицидної дії Тіатрин, ТН (табл. 3.4). У сорту МПП Ксенія в контрольному варіанті висота рослин була на рівні 25,1 см, обробка насіння сприяла довжині рослин у межах 26,4–33,8 см, у сорту МПП Магдалена – 35,3 і 38,0–40,2 см, сорту МПП Перлина – 33,8 та 34,2–36,7 см відповідно.

При дослідженні впливу протруювання насіння на біометричні показники пшениці твердої ярої у фазу виходу в трубку нами відмічено, що обробка мала позитивний вплив на більшість досліджуваних показників (висоту рослин, кількість стебел, масу рослин, кількість вторинних корінців та їх довжину).

У 2022 році протруювання насіння сприяло збільшенню висоти рослин: у сорту МПП Ксенія вона становила 25,4–33,2 см, у сорту МПП Магдалена – 38,3–39,6 см, у сорту МПП Перлина – 34,4–35,8 см. У контрольних варіантах без обробки висота рослин була нижчою: 24,0 см для МПП Ксенія, 35,2 см для МПП Магдалена і 34,3 см для МПП Перлина (Дод. Б).

Таблиця 3.4

Вплив протруйників на біометричні показники рослин сортів пшениці твердої ярої у фазу вихід у трубку, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт.	Кількість вторинних корінців, шт.	Довжина вторинних корінців, см	Маса рослини, г	
					сиря	суха
МПП Ксенія						
Контроль (без обробки)	25,1	1,7	3,3	1,3	2,0	1,0
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	26,4	1,9	3,4	1,4	2,1	1,1
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	28,7	1,9	3,5	1,5	2,3	1,2
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	33,8	1,9	3,7	2,0	2,6	1,3
НІР <sub>05</sub>	3,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
МПП Магдалена						
Контроль (без обробки)	35,3	1,6	3,2	1,4	1,7	0,9
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	38,0	1,7	3,5	1,7	1,9	1,0
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	38,7	1,8	3,7	1,6	2,0	1,0
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	40,2	1,9	3,8	1,8	2,1	1,1
НІР <sub>05</sub>	3,8	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
МПП Перлина						
Контроль (без обробки)	33,8	1,5	3,3	1,4	1,7	0,8
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	34,2	1,7	3,6	1,6	1,9	0,9
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	35,2	1,8	3,6	1,6	1,9	0,9
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	36,7	1,9	3,9	1,7	2,0	1,0
НІР <sub>05</sub>	3,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1

Кількість стебел і кількість вторинних корінців у сортів у всіх варіантах обробки майже не відрізнялась і була в межах статистичної похибки. Довжина вторинних корінців у варіантах із протруйниками підвищувалась на 0,1–0,6 см, при показниках у контролях 1,4–1,5 см.

Обробка насіння сприяла формуванню рослин із більшою масою, так в контрольних варіантах маса рослин становила 1,70–1,96 г, суха маса – 0,82–0,98 г, а за протруювання насіння – 1,78–2,74 г, 0,91–1,32 г відповідно. У 2022 році, та і в інші роки досліджень, в сортів більші висота рослин, кількість

вторинних корінців та маса рослин були відмічені у варіанті із протруйником інсектицидної дії Тіатрин, ТН (Дод. Б.1).

У 2023 році у сортів МПП Магдалена і МПП Перлина високі показники були і у варіанті Грінфорт Стар. Зокрема висота рослин у контролях становила 23 см у сорту МПП Ксенія, 34 см – сорту МПП Магдалена, 33 см – сорту МПП Перлина, а при протруюванні насіння – 24,5–32,0; 37,0–38,4 і 33,5–34,7 см відповідно (Дод. Б.2). Маса рослин у варіантах із протруйниками знаходилась в межах 1,59–2,57 г, суха маса – 0,80–1,28 г, при показниках в контролях – 1,43–1,91 і 0,72–0,95 г відповідно.

Висота рослин досліджуваних сортів у 2024 році у контролях становила 28,3 см у сорту МПП Ксенія, 36,6 см – сорту МПП Магдалена, 34,2 см – сорту МПП Перлина, а при протруюванні насіння – 29,4–36,2; 38,6–43,8 і 34,8–39,8 см відповідно (Дод. Б.3). Маса рослин у варіантах із протруйниками знаходилась в межах 2,18–2,71 г, суха маса – 1,07–1,34 г, при показниках в контролях – 1,82–2,03 і 0,90–1,09 г відповідно.

Проаналізувавши отримані результати досліджень можна стверджувати, що розвиток рослин, формування маси рослин і кореневої системи залежить від дії протруйника та умов вирощування. Найбільша надземна і повітряно-суха маса рослин пшениці твердої ярої протягом років досліджень формувалася в сорту МПП Ксенія у варіанті із протруйником інсектицидної дії Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

#### 3.4. Вплив протруювання насіння різними препаратами на врожайність пшениці твердої ярої

Урожайність є головним комплексним показником господарської цінності культури, що поєднує індивідуальні продуктивні рослини, біоценозний фактор і умови довкілля [233]. Лише за поєднання цих чинників можна отримати високу продуктивність посівів пшениці ярої. Створивши оптимальні умови для росту і розвитку, формування і наливу зерна можна досягнути високих врожаїв зерна.

На підвищення рівня урожайності суттєво впливає захист рослин від хвороб та шкідників, зокрема обробка насіння фунгіцидними та інсектицидними протруйниками.

За досліджувані роки, в досліді із протруйниками, вищу врожайність сортів пшениці твердої ярої встановлено в умовах 2024 року і вона становила в контрольних варіантах у сорту МІП Ксенія 3,26 т/га, МІП Магдалена – 3,31 т/га та МІП Перлина – 3,33 т/га (табл. 3.5). Більші прирости урожайності (0,27–0,46 т/га) від обробки насіння протруйниками отримано в умовах 2022 року.

Таблиця 3.5

Вплив протруйників на урожайність пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
<b>МІП Ксенія</b>						
Контроль	3,26	–	3,15	–	3,26	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,53	0,27	3,32	0,17	3,54	0,28
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,57	0,31	3,44	0,29	3,55	0,29
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	3,60	0,34	3,41	0,26	3,49	0,23
<b>МІП Магдалена</b>						
Контроль	3,15	–	2,98	–	3,31	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,46	0,31	3,11	0,13	3,51	0,20
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,50	0,35	3,18	0,20	3,55	0,24
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	3,58	0,43	3,12	0,14	3,52	0,21
<b>МІП Перлина</b>						
Контроль	3,27	–	3,22	–	3,33	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,68	0,41	3,43	0,21	3,52	0,19
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,69	0,42	3,49	0,27	3,62	0,29
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	3,73	0,46	3,41	0,19	3,53	0,20
НІР <sub>05</sub>	0,29		0,22		0,20	

У 2022 році застосування протруйників на насінні твердої ярої пшениці забезпечило приріст врожайності на 0,27–0,46 т/га порівняно з контролем, де врожайність становила 3,26 т/га у сорту МІП Ксенія, 3,15 т/га у МІП Магдалена

та 3,27 т/га у МПП Перлина. Найвищі показники врожайності зафіксовано у варіанті з використанням інсектицидного протруйника Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

Протруювання насіння в 2023 році забезпечувало збереження урожаю на рівні 0,13–0,29 т/га. Найбільшу урожайність отримано у варіанті із фунгіцидним протруйником Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т), у сорту МПП Ксенія вона становила 3,44 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,18 т/га, МПП Перлина – 3,49 т/га. В контролях без обробки насіння рівень урожайності у сорту МПП Ксенія становив 3,15 т/га, МПП Магдалена – 2,98 т/га, МПП Перлина – 3,22 т/га.

В 2024 році за урожайності досліджуваних сортів у контролях на рівні 3,26–3,33 т/га, обробка насіння засобами захисту від хвороб і шкідників сприяла збереженому врожаю в межах 0,19–0,29 т/га. Більшу урожайність (3,55–3,62 т/га) отримано у варіанті із фунгіцидним протруйником Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т).

У середньому за три роки досліджень протруювання насіння забезпечувало збереження урожаю на рівні 0,24–0,33 т/га (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Вплив протруйників на врожайність пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	МПП Ксенія		МПП Магдалена		МПП Перлина	
	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
Контроль	3,22	–	3,15	–	3,27	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	3,46	0,24	3,36	0,21	3,54	0,27
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	3,52	0,30	3,41	0,26	3,60	0,33
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	3,50	0,28	3,41	0,26	3,56	0,28
НІР <sub>05</sub>	0,20		0,18		0,22	

Більший рівень урожайності отримано у варіанті із протруйником фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) у сорту МП Ксенія вона становила 3,52 т/га, сорту МП Магдалена – 3,41 т/га, МП Перлина – 3,60 т/га. В контролях без обробки насіння рівень урожайності у сорту МП Ксенія становив 3,22 т/га, МП Магдалена – 3,15 т/га, МП Перлина – 3,27 т/га.

В результаті дисперсійного аналізу відмічено, що найбільший вплив на урожайність пшениці твердої ярої мали умови вирощування (42,0%) (рис. 3.3). Значні частки впливу також відмічено для чинників «Сорт» (23,8%), «Варіант» (15,1%) та взаємодії факторів «Сорт» і «Рік» (11,9%).

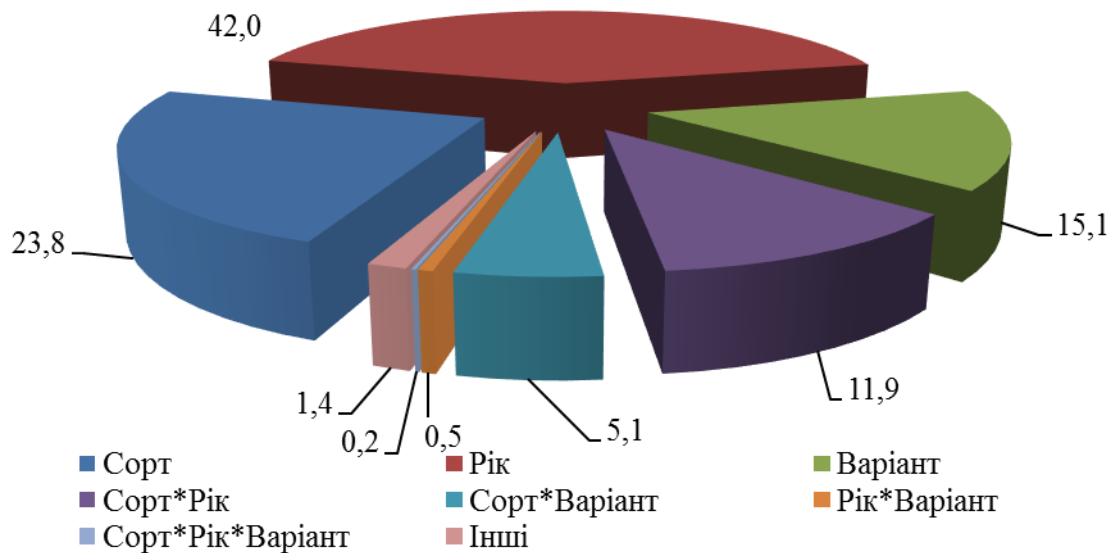


Рисунок 3.3 – Частки впливу факторів на рівень урожайності сортів пшениці твердої ярої за обробки насіння протруйниками, %, середнє за 2022–2024 рр.

3.5. Посівні якості вирощеного насіння залежно від дії різних протруйників

При дослідженні впливу обробки насіння різними протруйниками на посівні якості вирощеного насіння встановлено, що вони по різному діяли на показники якості насіння пшениці твердої ярої. У зібраного урожаю 2022 року

маса 1000 зерен у контролях становила 38,3–40,4 г, у варіантах із протруйниками зростала на 0,5–3,1 г (Дод. В.1). Вихід насіння у варіантах із обробкою препаратами знаходився в межах 83,7–86,2%, за показників у контролях – 80,0–83,1%. Маса 1000 насінин відповідно становила 44,0–50,2% та 41,2–48,4%. Найвищі результати були зафіксовані у сорту МПП Перлина, зокрема у варіанті Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

У 2023 році у сорту МПП Ксенія, серед варіантів обробки насіння, маса 1000 зерен становила 38,7–39,0 г, у контролі – 37,9 г (Дод. В.2). Вихід насіння був на рівні 82,7–83,5%, у контролі – 68,4%. У сорту МПП Магдалена маса 1000 зерен в оброблених варіантах змінювалася від 38,2 до 39,6 г, у контролі – 36,9 г, а вихід кондиційного насіння – від 83,5 до 85,5% порівняно з 82,7% у контролі. У сорту МПП Перлина маса 1000 зерен варіювала від 41,4 до 42,0 г, у контролі – 39,4 г, вихід насіння становив 84,5–86,0%, у контролі – 82,9%. Найвищі показники для сортів МПП Ксенія та МПП Перлина були досягнуті при обробці протруйником Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), а для сорту МПП Магдалена – при використанні Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т).

У 2024 році в контрольних варіантах маса 1000 зерен змінювалася від 42,6 до 43,6 г, вихід насіння становив 81,6–86,6%, маса 1000 насінин була в межах 47,8–52,1 г, а в варіантах з обробкою протруйниками – від 43,4 до 46,5 г, 83,1–93,2% та 48,4–54,1 г відповідно (Дод. В.3). Найбільша маса 1000 зерен була у сорту МПП Ксенія, маса 1000 насінин – у сорту МПП Перлина, а найвищий вихід насіння демонстрував сорт МПП Магдалена. Серед варіантів, відносно згаданих показників, кращим виявився препарат Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

У середньому за три роки досліджень у сорту МПП Ксенія у варіанті без обробки протруйниками маса 1000 зерен становила 40,0 г, маса 1000 насінин – 43,1 г, вихід кондиційного насіння – 79,9%. У варіантах із протруюванням ці показники мали значення: 40,8–41,8 г, 45,3–46,3 г та 83,2–85,6% (рис. 3.4, 3.5).

У сорту МПП Магдалена маса 1000 зерен у контролі становила 39,4 г, маса 1000 насінин – 44,2 г, вихід кондиційного насіння – 85,3%, у варіантах із

обробкою протруйниками ці показники зростали на 1,1–2,2 г; 1,9–2,8 г і 0,4–3,0% відповідно.

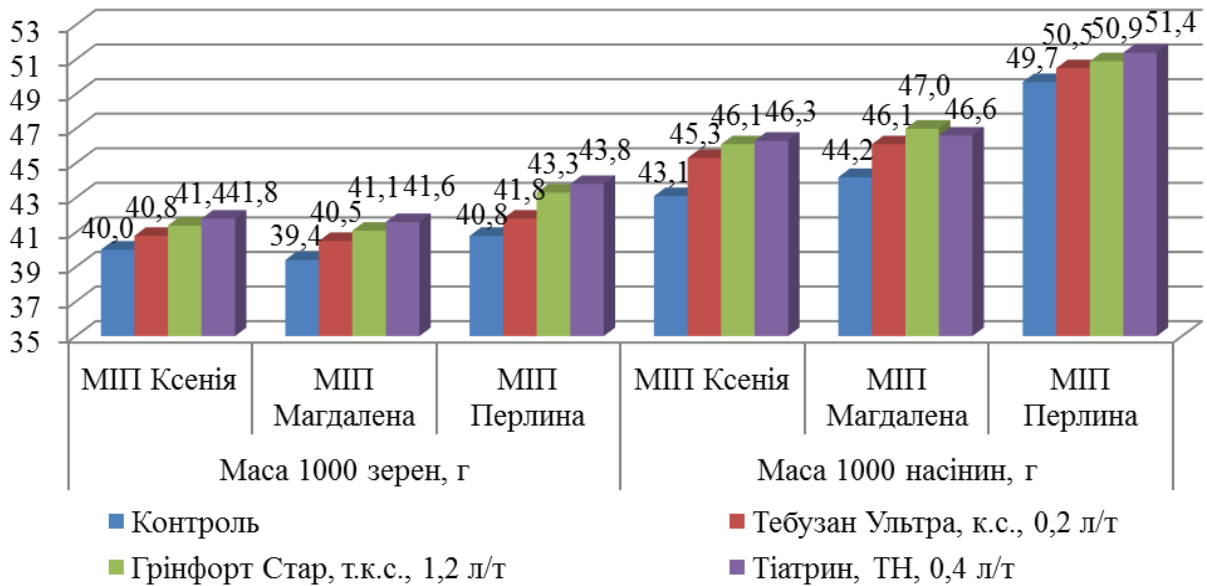


Рисунок 3.4 – Вплив протруйників на масу 1000 зерен і 1000 насінин пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

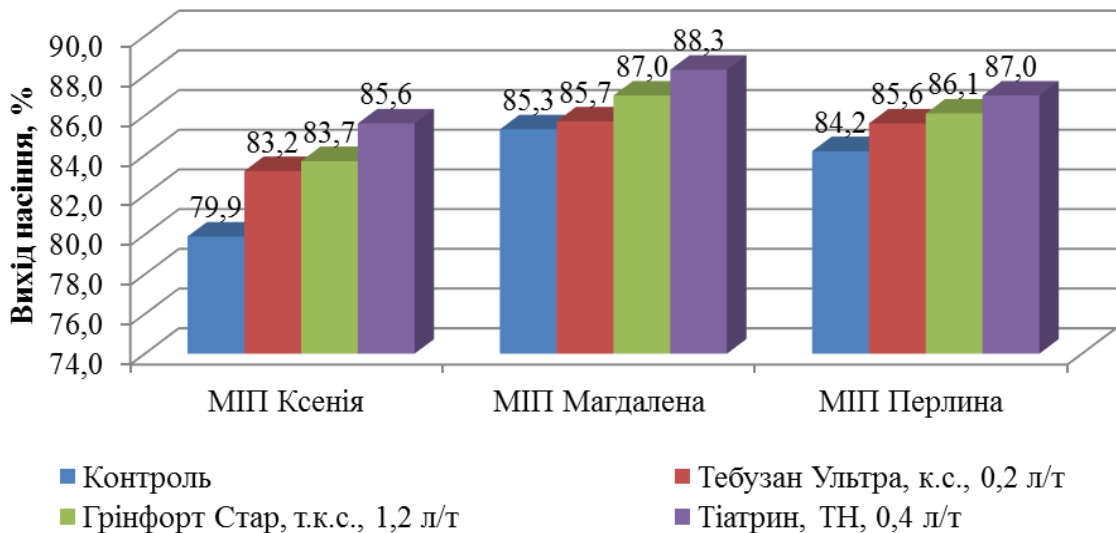


Рисунок 3.5 – Вплив протруйників на вихід кондиційного насіння пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

У варіантах із протруюванням насіння сорту МПП Перлина відмічено зростання маси 1000 зерен на 1,0–3,0 г, маси 1000 насінин – на 0,8–1,7 г, виходу кондиційного насіння – на 1,4–2,8%, за показників у контролі – 40,8; 49,7 і

84,2% відповідно. У насіння, зібраного із варіантів, де проводили обробку насіння протруйниками, відмічено тенденцію до підвищення активності кільчення, енергії проростання та лабораторної схожості. У середньому за роки проведення досліджень активність кільчення насіння сорту МПП Ксенія у контрольному варіанті становила 41%, сорту МПП Магдалена – 55% і сорту МПП Перлина – 56% (рис. 3.6, 3.7).

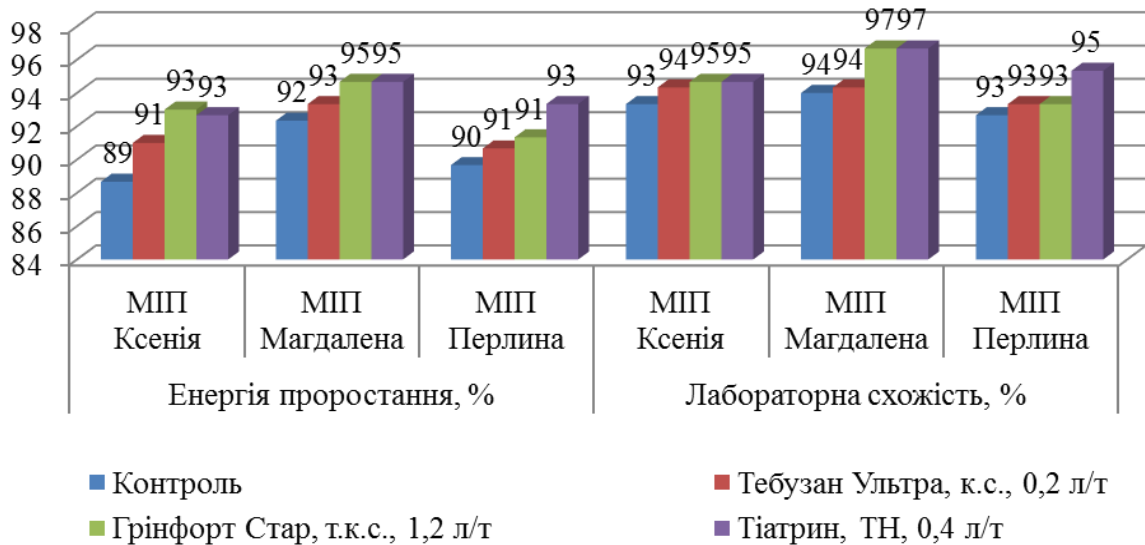


Рисунок 3.6 – Вплив протруйників на енергію проростання і лабораторну схожість насіння пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

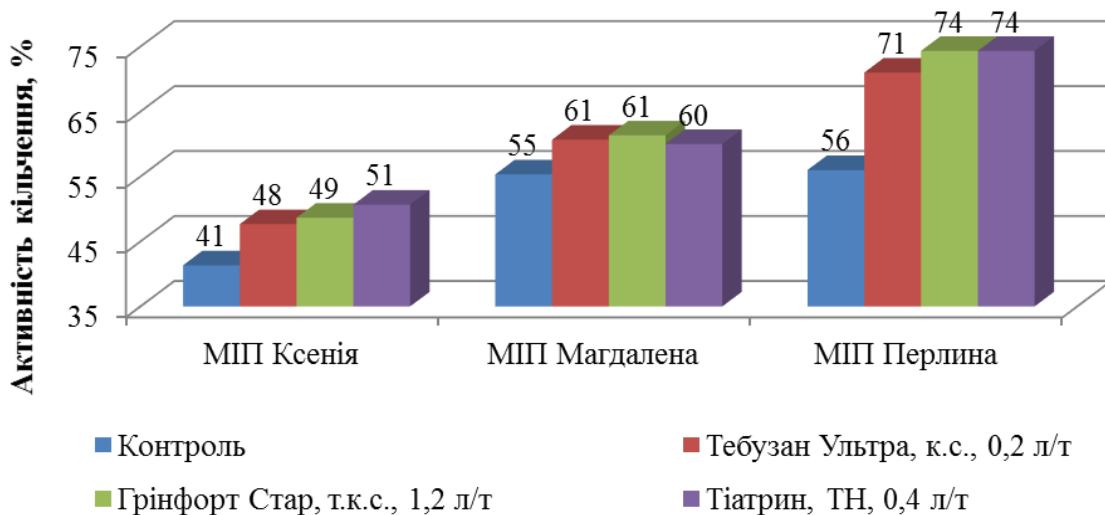


Рисунок 3.7 – Вплив протруйників на активність кільчення насіння пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

У отриманого насіння із протруєних варіантів показник у досліджуваних сортів відповідно був на рівні 48–51%; 60–61% та 71–74%. У сорту МПП Ксенія енергія проростання в контролі становила 89%, у протруєних варіантах зростала на 2–4%, у сорту МПП Магдалена ці значення були на рівні 92% і 1–3%, сорту МПП Перлина – 90% і 1–3% відповідно. При лабораторній схожості насіння з контролів на рівні 93–94%, протруйники сприяли отриманню насіння із схожістю вищою на 1–3%. Загалом дані показники посівних якостей насіння не значно відрізнялись між собою і знаходились в межах статистичної похибки.

У насіння урожаю 2022 року активність кільчення знаходилась в межах 40–54% – у варіантах без протруювання і 47–82% – у варіантах із протруйниками. У варіантах де проводили протруювання насіння енергія проростання зростала на 0–4%, лабораторна схожість – на 0–3% (Дод. В.1). У сортів МПП Ксенія та МПП Перлина більша лабораторна схожість (95%) була у варіанті Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), сорту МПП Магдалена (97%) – у варіантах Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) і Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

У 2023 році активність кільчення насіння у сортів в контрольних варіантах становила 34–54%, у варіантах із протруйниками – 39–75%, а лабораторна схожість 92–94 і 92–97% відповідно (Дод. В.2). У сорту МПП Ксенія більша лабораторна схожість була у варіанті Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) (95%), сорту МПП Перлина – Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) (95%), сорту МПП Магдалена – Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) і Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) (97%).

У 2024 році активність кільчення насіння у сортів в контрольних варіантах становила 50–65%, у варіантах із протруйниками – 57–69%, а лабораторна схожість 94 і 95–96% відповідно (Дод. В.3). У сорту МПП Ксенія більша лабораторна схожість (96%) була у варіанті Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) сортів МПП Магдалена і МПП Перлина (96%) – Грінфорт Стар Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) і Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) (97%).

При створенні нових сортів селекціонерам потрібно поєднувати їх високу врожайність з комплексом цінних характеристик, зокрема з параметрами якості зерна [234]. Хімічний склад зерна впливає на біологічні властивості насіння,

тому ми вичали вплив протруйників на вміст білка і клейковини в насінні пшениці твердої ярої.

Вищий вміст білка і клейковини у насінні сортів пшениці твердої ярої за час проведення досліджень отримано у 2022 році. Так, у контрольних варіантах вміст білка становив 14,4–14,4%, у варіантах із обробкою – 14,3–14,8%, а вміст клейковини – 28,2–30,2% і 28,6–31,1% (Дод. Г.1, Г.2). З-поміж сортів більші показники якості відмічено у сорту МПП Магдалена. У середньому за три роки вміст білка у насінні сорту МПП Ксенія в контролі становив 13,7%, у варіантах із протруйниками – 13,9–14,1%, у сорту МПП Магдалена – 13,3 і 13,6–13,7% відповідно, сорту МПП Перлина – 13,1 та 13,3–13,4% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вплив протруйників на вміст білка і клейковини в насінні пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	МПП Ксенія		МПП Магдалена		МПП Перлина	
	Вміст, %					
	білка	клейковини	білка	клейковини	білка	клейковини
Контроль (без обробки)	13,7	26,4	13,3	26,3	13,1	25,5
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	13,9	26,6	13,6	26,7	13,3	25,9
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	14,0	27,6	13,6	27,0	13,3	26,0
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	14,1	27,8	13,7	27,1	13,4	26,1

Вміст клейковини в необроблених варіантах був у сорту МПП Ксенія на рівні 26,4%, сорту МПП Магдалена – 26,3%, сорту МПП Перлина – 25,5%. У варіантах із протруюванням насіння перед сівбою відмічено вміст клейковини в межах 26,6–27,8% у сорту МПП Ксенія, 26,7–27,1% – сорту МПП Магдалена і 25,9–26,% – сорту МПП Перлина. Більші показники вмісту білка та клейковини відмічено у варіанті із протруйником інсектицидної дії Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), серед сортів кращим за даними показниками був МПП Ксенія.

### Висновки до розділу 3

1. За роки досліджень протруйники Тебузан Ультра, к.с., (0,2 л/т), Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) та Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) забезпечили підвищення таких важливих показників посівних якостей насіння як активність кільчення, енергія проростання та лабораторна схожість. На біометричні показники проростків насіння істотного впливу протруйників не виявлено.

2. Обробка насіння протруйниками різної дії сприяла зростанню польової схожості та рівня виживання рослин. Більшу польову схожість насіння відмічали у сорту МПП Магдалена – 82,6% у варіанті без обробки і 86,7–87,4% за протруювання. У сорту МПП Ксенія в контрольному варіанті польова схожість становила 80,9%, а за обробки протруйниками – 84,9–86,4%, у сорту МПП Перлина – 81,3 і 85,6–86,2% відповідно. Більшу польову схожість отримано за обробки насіння досліджуваних сортів препаратом Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

3. За роки досліджень протруювання насіння забезпечило збереження урожаю на рівні 0,24–0,33 т/га. Вищу урожайність сортів на рівні 3,41–3,60 т/га отримано у варіанті із протруйником фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т).

4. При дослідженні впливу обробки насіння різними протруйниками на посівні якості вирощеного насіння встановлено, що вони по різному діяли на показники якості насіння пшениці твердої ярої. За роки досліджень у варіантах із протруюванням маса 1000 зерен становила – 40,8–43,8 г, маса 1000 насінин – 45,3–51,4 г та вихід кондиційного насіння – 83,2–88,3%, а у варіантах без обробки – 39,4–40,8 г, 43,1–49,7 г, 79,9–85,3% відповідно. У насіння зібраного із варіантів де проводили обробку насіння протруйниками також виявлено тенденцію до підвищення активності кільчення, енергії проростання та лабораторної схожості. При лабораторній схожості насіння з контрольних варіантів на рівні 93–94%, протруйники сприяли її підвищенню на 1–3%.

5. Виявлено суттєві відмінності за частками впливу різних факторів і їх взаємодій на формування врожайності. Більший вплив на урожайність

пшениці твердої ярої мали умови вирощування (42,0%). Значні частки впливу також були у чинників «Сорт» (23,8%), «Варіант» (15,1%) та взаємодії факторів «Сорт» і «Рік» (11,9%).

6. За роки досліджень вміст білка у насінні сорту МПП Ксенія в необробленому варіанті становив 13,7%, у варіантах із протруйниками – 13,9–14,1%, у сорту МПП Магдалена – 13,3 і 13,6–13,7% відповідно, сорту МПП Перлина – 13,1 та 13,3–13,4%. Більші показники вмісту білка та клейковини відмічено у варіанті із протруйником інсектицидної дії Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), серед сортів кращим за даними показниками був МПП Ксенія.

Результати досліджень розділу 3 висвітлені у трьох наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [235–237, Дод. Р].

## РОЗДІЛ 4

### УРОЖАЙНІСТЬ, ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИКОРИСТАННЯ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ

4.1. Вплив фонів живлення і регулятора росту на урожайність і посівні якості насіння пшениці твердої ярої

У формуванні врожаю та якості зерна пшениці твердої ярої провідну роль відіграють мінеральні добрива. Суттєвий вплив на підвищення рівня врожайності має підживлення у різні фази розвитку азотними добривами.

У результаті вивчення різних фонів живлення рослин встановлено, що передпосівне внесення  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , а також підживлення у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) та Авангард Р Зернові (2,0 л/га) позитивно впливало на урожайність пшениці твердої ярої. В умовах 2022 році передпосівне внесення  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , а також підживлення у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) та Авангард Р Зернові (2,0 л/га) сприяли отриманню приросту рівня врожайності у сорту МПП Ксенія на 0,32–0,61 т/га, МПП Магдалена – 0,25–0,57 т/га, МПП Перлина – 0,42–0,65 т/га, при урожайності в контрольних варіантах на рівні 3,36 т/га; 3,32 т/га і 3,35 т/га відповідно (табл. 4.1). Найвищі прирости врожайності, у варіантах із досліджуваними фонами живлення, отримано у сорту МПП Перлина. Фон живлення з передпосівним внесенням  $N_{32}P_{32}K_{32}$  і підживленням у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) та Авангард Р Зернові у комплексі із регулятором росту Брілон (0,8 л/га) сприяв найбільшій врожайності сортів, яка становила 3,89–4,00 т/га.

У досліді із різними фонами живлення в 2023 році приріст урожайності зерна у сорту МПП Ксенія становив 0,35–0,62 т/га, залежно від варіанту досліді, в контролі без добрив урожайність становила 3,15 т/га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Вплив фонів живлення рослин і ріст регулятора на урожайність пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	урожайність, т/га	приріст, т/га	урожайність, т/га	приріст, т/га	урожайність, т/га	приріст, т/га
МІП Ксенія						
Контроль	3,36	–	3,15	–	3,26	–
Фон 1	3,68	0,32	3,50	0,35	3,52	0,26
Фон 2	3,72	0,36	3,53	0,38	3,55	0,29
Фон 3	3,80	0,44	3,71	0,56	3,60	0,34
Фон 4	3,85	0,49	3,75	0,60	3,59	0,33
Фон 5	3,90	0,54	3,76	0,61	3,62	0,36
Фон 6	3,97	0,61	3,77	0,62	3,66	0,40
МІП Магдалена						
Контроль	3,32	–	2,98	–	3,31	–
Фон 1	3,57	0,25	3,30	0,32	3,52	0,21
Фон 2	3,64	0,32	3,35	0,37	3,58	0,27
Фон 3	3,70	0,38	3,61	0,63	3,59	0,28
Фон 4	3,77	0,45	3,67	0,69	3,69	0,38
Фон 5	3,82	0,50	3,62	0,64	3,73	0,42
Фон 6	3,89	0,57	3,67	0,69	3,75	0,44
МІП Перлина						
Контроль	3,35	–	3,22	–	3,33	–
Фон 1	3,77	0,42	3,43	0,21	3,54	0,21
Фон 2	3,84	0,49	3,48	0,26	3,58	0,25
Фон 3	3,90	0,55	3,79	0,57	3,70	0,37
Фон 4	3,95	0,60	3,96	0,74	3,57	0,24
Фон 5	3,98	0,63	3,80	0,58	3,65	0,32
Фон 6	4,00	0,65	3,94	0,72	3,73	0,40
НІР <sub>05</sub>	0,33		0,30		0,29	

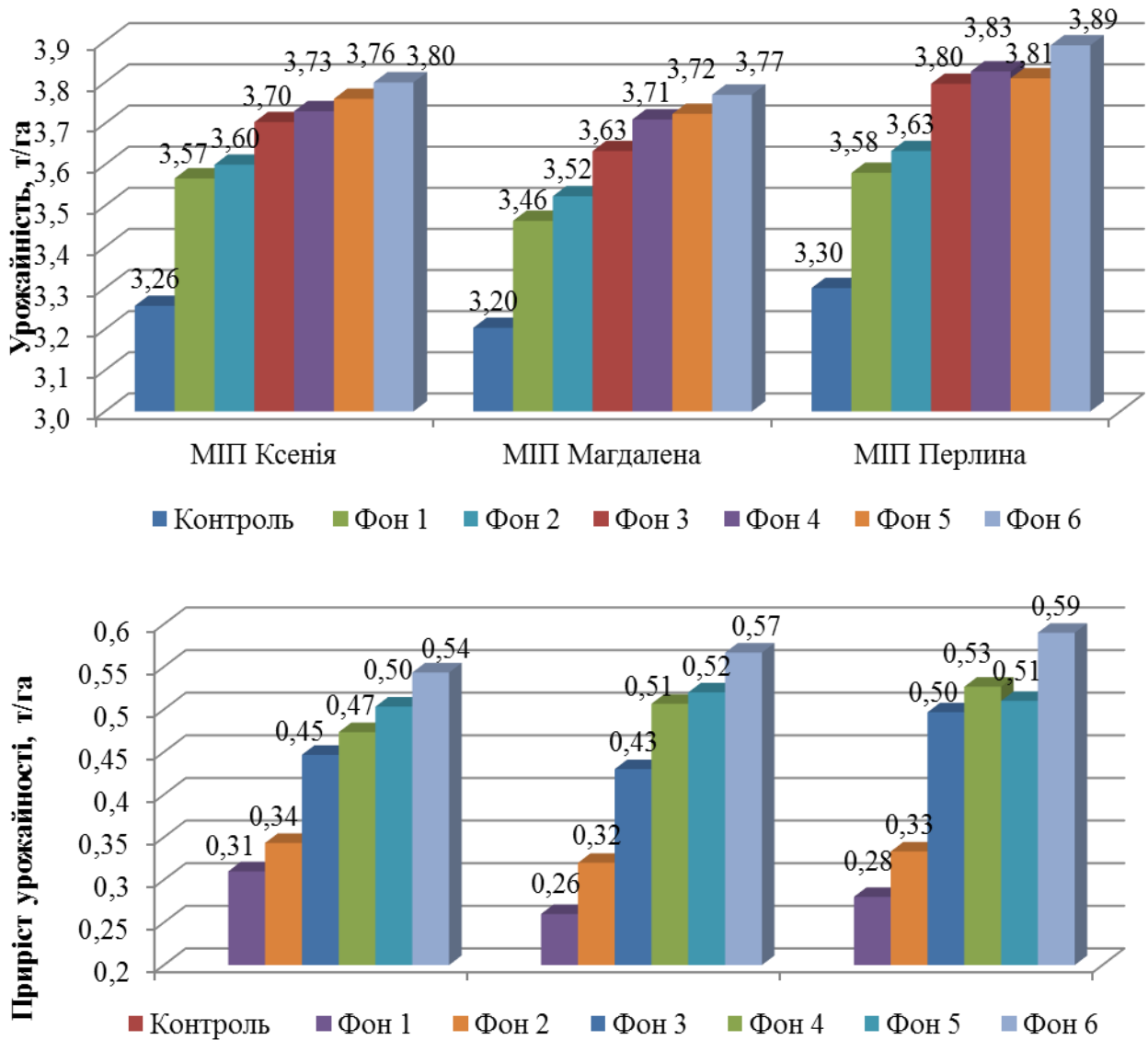
Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$

Так, при внесенні нітроамофоски перед посівом у нормі 100 кг/га підживлення на IV е.о. забезпечувало урожайність на рівні 3,50 т/га, на IV та VIII е.о. – 3,71 т/га, а при нормі витрати 200 кг/га урожайність становила 3,53 і

3,75 т/га відповідно. Додавання регулятора росту до добрив на IV та VIII е.о. сприяло підвищенню врожайності до 3,76–3,77 т/га. У сорту МПП Магдалена в контролі урожайність була 2,98 т/га, а в варіантах з підживленням – 3,30–3,67 т/га. Більший приріст урожайності (0,69 т/га) отримано у варіанті Нітроамофоска 200 кг/га + (Карбамід (N<sub>3,7</sub>) та Авангард Р Зернові) на IV і VIII е.о., додавання до цього варіанту регулятора росту не впливало на урожайність. На сорті МПП Перлина найвищий рівень врожайності (3,96 т/га) отримано також у вище вказаному варіанті. Загалом при врожайності контролю на рівні 3,22 т/га, у варіантах із підживленням рівень врожайності варіював від 3,43 до 3,96 т/га.

В умовах 2024 року при врожайності у контролях без добрив на рівні 3,26–3,33 т/га, застосування добрив і регулятора росту сприяло підвищенню рівня урожайності на 0,21–0,44 т/га. Варіант Нітроамофоска 200 кг/га + (Карбамід (N<sub>3,7</sub>) та Авангард Р Зернові) на IV і VIII е.о. із додаванням регулятора росту забезпечував найвищі показники врожайності досліджуваних сортів. Так, у сорту МПП Ксенія в даному варіанті урожайність становила 3,66 т/га, МПП Магдалена – 3,75 т/га, МПП Перлина – 3,73 т/га.

За роки досліджень залежно від погодних умов і елементів технологій вирощування врожайність досліджуваних сортів пшениці твердої ярої зростала на 0,26–0,59 т/га, порівняно до контрольного варіанту 3,20–3,30 т/га без внесення добрив (рис. 4.1). У сорту МПП Ксенія при урожайності контролю на рівні 3,26 т/га, внесення добрив перед сівбою та у фази трубкування і колосіння забезпечувало рівень врожаю 3,57–3,73 т/га, а застосування на даних фонах живлення ще й регулятора росту Брілон сприяло підвищенню продуктивності до 3,76–3,80 т/га. У сорту МПП Магдалена у варіантах із добривами урожайність становила 3,46–3,71 т/га, при комбінації фонів живлення і регулятора росту – 3,72–3,77 т/га (в контролі 3,20 т/га), в сорту МПП Перлина – 3,58–3,83 т/га і 3,81–3,89 т/га (в контролі 3,30 т/га) відповідно.



Примітка: *Фон 1* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV е.о.}$ ; *Фон 2* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV е.о.}$ ; *Фон 3* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.}$ ; *Фон 4* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.}$ ; *Фон 5* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.} + \text{Брілон } 0,8 \text{ л/га IV} + \text{VIII е.о.}$ ; *Фон 6* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.} + \text{Брілон } 0,8 \text{ л/га IV} + \text{VIII е.о.}$

Рисунок 4.1 – Вплив фонів живлення і регулятора росту на урожайність пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Кращим за врожайністю, при застосуванні лише добрив, виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } (2,0 \text{ л/га}))$  на IV та VIII е.о. Але найбільшому приросту урожайності сортів (0,54–0,59 т/га) сприяв даний варіант у поєднанні із регулятором росту, який застосовували у фази виходу в трубку і колосіння.

Маса 1000 зерен у отриманого урожаю 2022 року в контролях становила 38,2–40,6 г, досліджувані фони живлення сприяли масі 1000 зерен на рівні 38,5–41,6 г у сорту МП Ксенія, 41,6–43,9 г – сорту МП Магдалена і 42,9–44,0 г – сорту МП Перлина (Дод. Д.1). Вихід насіння у варіантах із підживленням становив 82,6–88,4% у сорту МП Ксенія, 86,2–87,5% – сорту МП Магдалена, 85,9–87,5% – сорту МП Перлина, в контролях 80,7; 82,2 і 82,0% відповідно. Кращим за масою 1000 зерен та виходом виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові} + \text{регулятор росту Брілон})$  на IV та VIII е.о.

В зібраного зерна у 2023 році маса 1000 зерен у сорту МП Ксенія в контролі становила 37,3 г, сорту МП Магдалена – 36,2 г, сорту МП Перлина – 40,9 г, а в варіантах із підживленням – 37,5–40,5; 40,2–42,5 та 41,9–43,0 г відповідно до сорту (Дод. Д.2). Вихід насіння у варіантах із підживленням становив 81,7–88,0% у сорту МП Ксенія, 85,9–87,2% – сорту МП Магдалена, 85,7–87,4% – сорту МП Перлина, в контролях 79,7; 81,8 і 81,8% відповідно. Вищі показники отримано у варіантах Нітроамофоска 100 кг/га + (Карбамід + Авангард Р – Зернові + Брілон) на IV і VIII е.о. та Нітроамофоска 200 кг/га + (Карбамід + Авангард Р – Зернові + Брілон) на IV і VIII е.о.

В умовах 2024 року застосування у різні фази розвитку пшениці твердої ярої добрив сприяло отриманню зерна із масою 1000 зерен в сорту МП Ксенія – 42,9–45,8 г, МП Магдалена – 43,3–46,0 г, МП Перлина – 44,3–46,0 г, при показниках в контролях 41,7; 42,4 і 44,3 г відповідно (Дод. Д.3). В контрольних варіантах вихід кондиційного насіння становив 85,4–88,4%, у варіантах із підживленням та регулятором росту – 86,4–94,7%.

За роки (2022–2024) досліджень застосування у різні фази розвитку рослин мінеральних добрив і рістрегулятора сприяло покращенню посівних якостей отриманого насіння. Так, у сорту МП Ксенія за маси 1000 зерен у контролі без добрив на рівні 39,1 г, внесення лише добрив сприяло підвищенню даного показника на 0,5–1,7 г, у сорту МП Магдалена дані показники відповідно становили 38,9 і 2,8–4,6 г, а у сорту МП Перлина – 41,7 і 1,3–2,3 г (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив фонів живлення рослин і регулятора росту на урожайність і посівні якості насіння пшениці твердої ярої в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст урожайності, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МІП Ксенія					
Контроль	3,26		39,1	81,9	42,5
Фон 1	3,57	0,31	39,6	83,6	44,2
Фон 2	3,60	0,34	39,9	84,7	45,4
Фон 3	3,70	0,45	40,6	84,9	45,9
Фон 4	3,73	0,47	40,8	85,5	46,8
Фон 5	3,76	0,50	42,1	87,5	46,9
Фон 6	3,80	0,54	42,6	88,2	47,7
МІП Магдалена					
Контроль	3,20		38,9	84,1	44,4
Фон 1	3,46	0,26	41,7	87,3	45,6
Фон 2	3,52	0,32	42,4	88,5	47,2
Фон 3	3,63	0,43	42,8	88,4	47,7
Фон 4	3,71	0,51	43,5	88,8	47,9
Фон 5	3,72	0,52	43,6	89,4	48,1
Фон 6	3,77	0,57	44,1	89,7	48,4
МІП Перлина					
Контроль	3,30		41,7	83,5	49,2
Фон 1	3,58	0,28	43,0	86,2	51,5
Фон 2	3,63	0,33	43,5	86,8	52,3
Фон 3	3,80	0,50	43,4	87,4	52,5
Фон 4	3,83	0,53	44,1	87,9	53,8
Фон 5	3,81	0,51	43,8	87,8	53,6
Фон 6	3,89	0,59	44,3	88,2	53,9
НІР <sub>05</sub>	0,29		1,5	2,7	2,2

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$

Маса 1000 насінин після очистки у сорту МІП Ксенія становила в контролі 42,5 г, сорту МІП Магдалена – 44,4 г, сорту МІП Перлина – 49,2 г. У

варіантах із фонами живлення та їх комбінацією із регулятором росту маса насіння зростала залежно від сорту і варіанту на 1,2–5,2 г.

Досліджувані фони живлення і поєднання їх із регулятором росту забезпечували підвищення виходу кондиційного насіння на 1,6–6,2%, порівняно до контролів, які були в межах 81,9–84,1%. Кращим варіантом з більшими згаданими вище показниками виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32}$  з внесенням у фази трубкування і колосіння добрив ( $N_{3,7}$  + Авангард Р Зернові) і регулятора росту.

В умовах 2022 та 2023 рр. підживлення посівів пшениці твердої ярої сприяло підвищенню енергії проростання у отриманого насіння на 1–9%, лабораторної схожості – на 1–3% залежно від сорту (Дод. Д.1, Д.2). В контролях енергія проростання становила 86–93% – 2022 р. і 87–93% – 2023 р., а лабораторна схожість – 92–94% і 92–94% відповідно. Більші показники відмічено у варіантах із дворазовим підживленням та внесенням регулятора росту на IV і VIII е.о. При вивченні посівних якостей насіння урожаю 2024 року встановлено, що на досліджуваних фонах живлення енергія проростання підвищувалась на 1–5%, лабораторна схожість – на 1–3%, за показників у контролях 89–92% і 84–94% відповідно (Дод. Д.3).

В результаті трирічних досліджень встановлено, що застосування добрив та регулятора росту сприяло підвищенню посівних якостей отриманого насіння, таких як активність кільчення, енергія проростання і лабораторна схожість. У сорту МПП Ксенія в контролі вони відповідно становили 41%; 90% та 93%, у сорту МПП Магдалена – 55%; 92% та 94%, сорту МПП Перлина – 57%; 88% і 93% (табл. 4.3). У насіння зібраного з варіантів де вносили добрива енергія проростання зростала на 1–4%, лабораторна схожість – на 0–2%, а у варіантах із добривами та регулятором росту на 1–% і 2–3% відповідно.

Більші посівні якості насіння (енергія проростання на рівні 93–95%, лабораторна схожість – 95–96%) відмічено у варіантах із внесенням у фази виходу в трубку і колосіння добрив Карбамід (8,0 кг/га) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у комбінації із ріст регулятором Брілон (0,8 л/га).

Таблиця 4.3

Вплив фонів живлення рослин і регулятора росту на посівні якості насіння в потомстві, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія			
Контроль	41	90	93
Фон 1	45	92	93
Фон 2	49	92	94
Фон 3	51	92	94
Фон 4	53	92	95
Фон 5	55	93	95
Фон 6	55	94	95
МІП Магдалена			
Контроль	55	92	94
Фон 1	60	93	95
Фон 2	61	93	95
Фон 3	63	93	95
Фон 4	63	93	95
Фон 5	65	94	96
Фон 6	66	94	96
МІП Перлина			
Контроль	57	88	93
Фон 1	59	91	93
Фон 2	59	91	93
Фон 3	61	91	94
Фон 4	66	92	94
Фон 5	71	95	96
Фон 6	76	95	96
НІР <sub>05</sub>	5,0	3,0	2,0

Примітка: Фон 1 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 2 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 3 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 4 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 5 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

Найвищі врожаї зерна пшениці твердої ярої високої якості можливо одержати за умови оптимальних строків сівби та елементів технології вирощування. Різні сорти мають неоднакові біологічні особливості, тому важливо підібрати найкращі прийоми агротехніки для кожного окремого сорту

[238]. При дослідженні впливу фонів живлення та регулятора росту на хлібопекарські якості пшениці твердої ярої відмічено зростання вмісту білка на 0,3–1,5% і вмісту клейковини на 1,4–2,7% (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив фонів живлення рослин і регулятора росту на вміст білка і клейковини в насінні пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	МПП Ксенія		МПП Магдалена		МПП Перлина	
	Вміст, %					
	білка	клейковини	білка	клейковини	білка	клейковини
Контроль	13,7	26,2	13,4	25,7	13,3	25,8
Фон 1	14,2	27,8	13,7	27,3	13,6	27,2
Фон 2	14,4	28,1	13,7	27,5	14,0	27,9
Фон 3	14,6	28,4	13,9	27,8	13,9	27,9
Фон 4	14,6	28,3	14,2	28,2	14,1	28,2
Фон 5	14,8	28,7	14,4	28,4	14,2	28,2
Фон 6	15,0	28,9	14,3	28,4	14,4	28,4

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV е.о.}$ ; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV е.о.}$ ; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.}$ ; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.}$ ; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.} + \text{Брілон } 0,8 \text{ л/га IV} + \text{VIII е.о.}$ ; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові } 2 \text{ л/га}) \text{ IV} + \text{VIII е.о.} + \text{Брілон } 0,8 \text{ л/га IV} + \text{VIII е.о.}$

У насінні сорту МПП Ксенія вміст білка у контролі без добрив і регулятора росту становив 13,7%, у варіантах із фонами живлення – 14,2–15,0%, а вміст клейковини – 26,2 і 27,8–28,9% відповідно. Насіння сорту МПП Магдалена в контрольному варіанті мало вміст білка 13,4% і клейковини – 25,7%, у варіантах із внесенням добрив і регулятора росту їх вміст зростав на 0,3–0,9 і 1,6–2,7% відповідно. У насіння сорту МПП Перлина внесення добрив та ріст регулятора сприяло підвищенню вмісту білка на 0,3–1,1%, клейковини – на 1,4–2,6% (за показників у контролі 13,3 і 25,8% відповідно).

Більші показники вмісту білка та клейковини у насінні сортів отримано в 2022 році, вони становили 14,2–15,5% та 28,3–30,7% відповідно (Дод. Е.1, Е.2). Кращими варіантами, щодо даних показників якості, були варіанти із 5 та 6 фонами живлення, де вносили добрива і регулятор росту на різних етапах

органогенезу ( $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові, (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га)} IV + VIII \text{ е.о.}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові, (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га)} IV + VIII \text{ е.о.}$ ).

4.2. Оцінка урожайності і посівних якостей насіння залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої

Обприскування рослин пшениці твердої ярої фунгіцидами у різні фази розвитку сприяло підвищенню рівня урожайності. У 2022 році застосування фунгіцидів на різних етапах органогенезу пшениці ярої сприяло приросту врожайності на рівні 0,15–0,46 т/га (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вплив застосування фунгіцидів на урожайність пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
<b>МПП Ксенія</b>						
Контроль (без обробки)	3,32	–	3,15	–	3,26	–
Фунгісил, к.е., IV е.о.	3,47	0,15	3,35	0,20	3,48	0,22
Фунгісил, к.е., IV+VII е.о.	3,54	0,22	3,49	0,34	3,56	0,30
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о.	3,68	0,36	3,59	0,44	3,57	0,31
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., IX е.о.	3,77	0,45	3,60	0,45	3,60	0,34
<b>МПП Магдалена</b>						
Контроль (без обробки)	3,23	–	2,98	–	3,31	–
Фунгісил, к.е., IV е.о.	3,39	0,16	3,19	0,21	3,42	0,11
Фунгісил, к.е., IV+VII е.о.	3,48	0,25	3,26	0,28	3,49	0,18
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о.	3,58	0,35	3,36	0,38	3,50	0,19
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., IX е.о.	3,69	0,46	3,45	0,47	3,63	0,32

Продовження таблиці 4.5

МПП Перлина						
Контроль (без обробки)	3,34	–	3,22	–	3,33	–
Фунгісил, к.е., IV е.о.	3,58	0,24	3,47	0,25	3,59	0,26
Фунгісил, к.е., IV+VII е.о.	3,65	0,31	3,60	0,38	3,60	0,27
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о.	3,68	0,34	3,70	0,48	3,65	0,32
Фунгісил, к.е., IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., IX е.о.	3,79	0,45	3,62	0,40	3,69	0,36
НІР <sub>05</sub>	0,19		0,20		0,20	

Урожайність варіанту без захисту від хвороб у сорту МПП Ксенія становила 3,32 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,23 т/га, сорту МПП Перлина – 3,34 т/га. У сорту МПП Ксенія в умовах 2023 року урожайність в контролі становила 3,15 т/га, фунгіцидний захист сприяв приросту урожаю на 0,20–0,45 т/га, у сорту МПП Магдалена ці показники відповідно становили 2,98 і 0,21–0,47 т/га, сорту МПП Перлина – 3,22 і 0,25–0,48 т/га. За погодних умов 2024 року при врожайності сортів у контролі на рівні 3,26–3,33 т/га, у варіантах із застосуванням фунгіцидів вона становила 3,19–3,70 т/га, приріст урожайності був 0,11–0,36 т/га.

За три роки досліджень обприскування посівів пшениці твердої ярої фунгіцидами забезпечувало приріст урожаю від 0,16 до 0,42 т/га. Урожайність сорту МПП Ксенія у варіантах із захистом від хвороб становила 3,43–3,66 т/га, при показнику в контролі – 3,24 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,33–3,59 т/га і 3,17 т/га, а сорту МПП Перлина – 3,55–3,70 т/га і 3,30 т/га.

Найвищий приріст урожайності (0,31–0,38 т/га) отримано при обробці посівів фунгіцидом Фунгісил у три фази розвитку. Додаткове обприскування рослин пшениці ярої в цьому варіанті інсектицидом Канонір Дуо під час цвітіння сприяло збільшенню врожаю на 0,40–0,42 т/га (рис. 4.2).

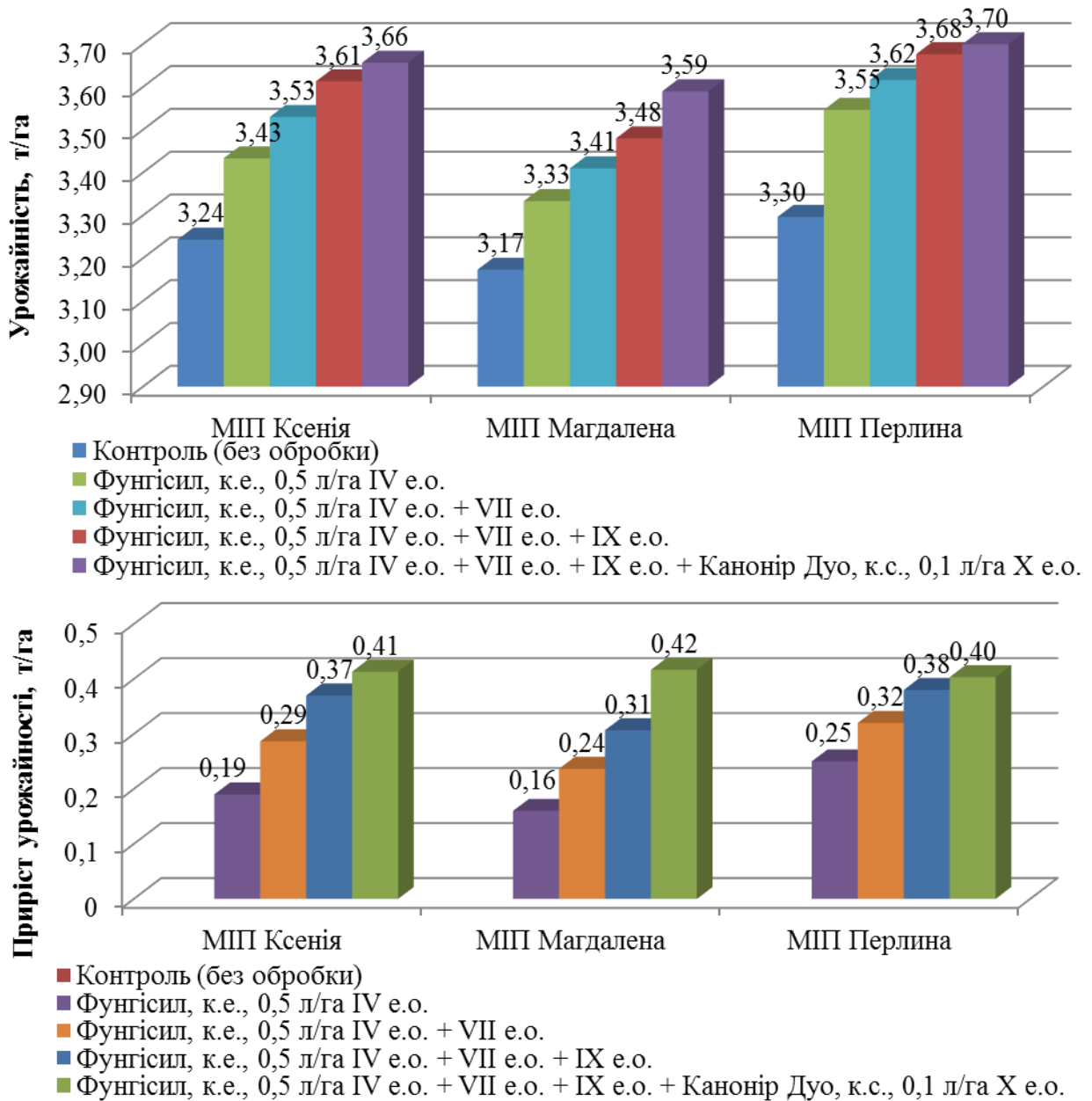


Рисунок 4.2 – Вплив фунгіцидів на урожайність пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Використання інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої сприяло збільшенню врожайності в 2022 році на 0,17–0,38 т/га, в 2023 році – на 0,19–0,42 т/га, а в 2024 році – на 0,10–0,30 т/га (табл. 4.6). Найвищу врожайність сортів пшениці твердої ярої отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо на VIII та IX етапах органогенезу.

Таблиця 4.6

Вплив застосування інсектицидів на урожайність пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	2022 р.		2023 р.		2024 р.	
	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
МІП Ксенія						
Контроль (без обробки)	3,32	–	3,15	–	3,26	–
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	3,52	0,20	3,38	0,23	3,44	0,18
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	3,58	0,26	3,48	0,33	3,5	0,24
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII + IX е.о.	3,69	0,37	3,51	0,36	3,56	0,30
МІП Магдалена						
Контроль (без обробки)	3,23	–	2,98	–	3,31	–
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	3,4	0,17	3,18	0,20	3,41	0,10
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	3,49	0,26	3,27	0,29	3,44	0,13
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII + IX е.о.	3,52	0,29	3,39	0,41	3,50	0,19
МІП Перлина						
Контроль (без обробки)	3,34	–	3,22	–	3,33	–
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	3,57	0,23	3,41	0,19	3,45	0,12
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	3,68	0,34	3,49	0,27	3,52	0,19
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII + IX е.о.	3,72	0,38	3,52	0,30	3,55	0,22
НІР <sub>05</sub>	0,21		0,22		0,19	

Середня врожайність сорту МІП Ксенія без захисту від шкідників становила 3,24 т/га, сорту МІП Магдалена – 3,17 т/га, сорту МІП Перлина – 3,30 т/га (рис. 4.3). Приріст рівня врожайності від застосування інсектицидів у сорту МІП Ксенія був у межах 0,20–0,34 т/га, сорту МІП Магдалена – 0,16–0,30 т/га, сорту МІП Перлина – 0,18–0,30 т/га. Більшу урожайність (3,59 т/га – сорт МІП Ксенія, 3,47 т/га – МІП Магдалена, 3,60 т/га – МІП Перлина) отримано при обприскуванні рослин інсектицидом у дві фази розвитку (колосіння і цвітіння) пшениці твердої ярої.

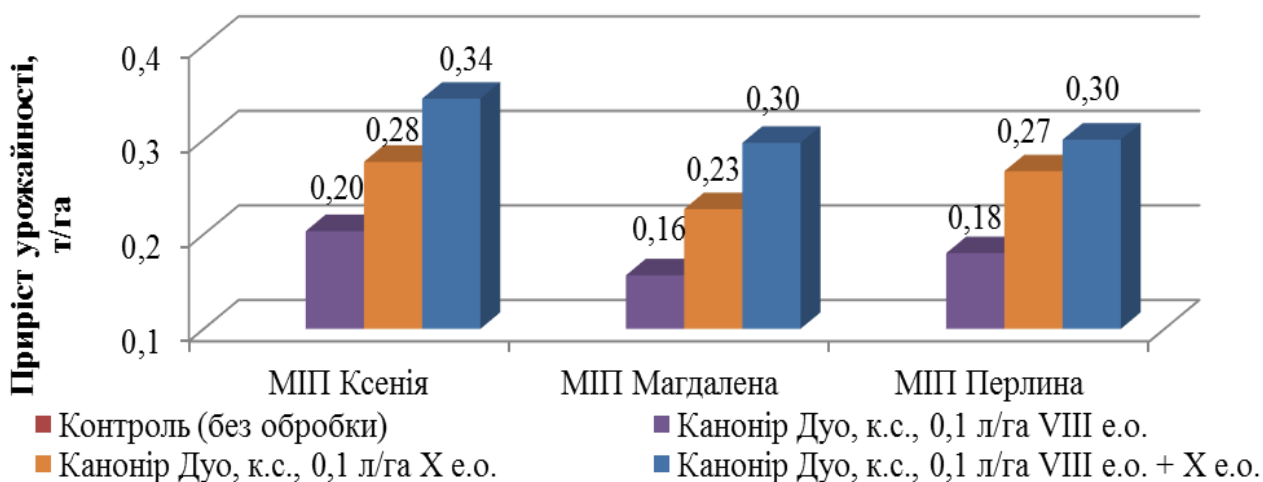
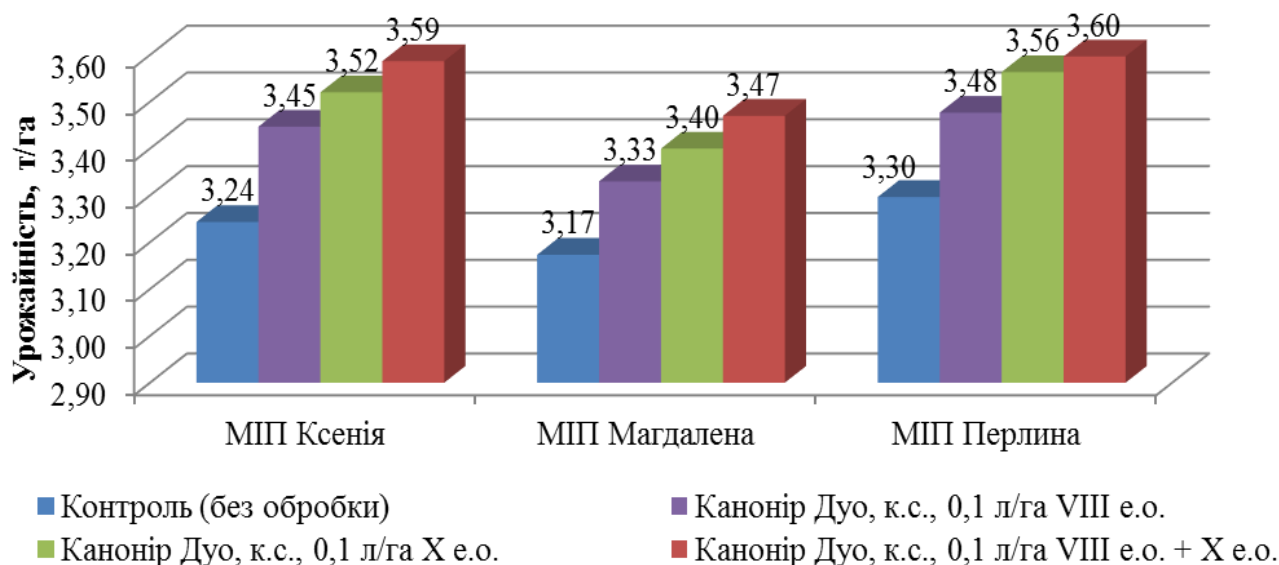


Рисунок 4.3 – Вплив інсектицидів на урожайність пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

У результаті дисперсійного аналізу встановлено, що частка впливу фунгіцидів на рівень урожайності пшениці твердої ярої становила 22,9% (рис. 4.4). Більший вплив на урожайність мали умови року (41,1%) та сорт (25,3%). Взаємодії чинників «Сорт\*Рік» і «Сорт\*Варіант» мали частки впливу на рівні 5,3 і 4,0% відповідно.

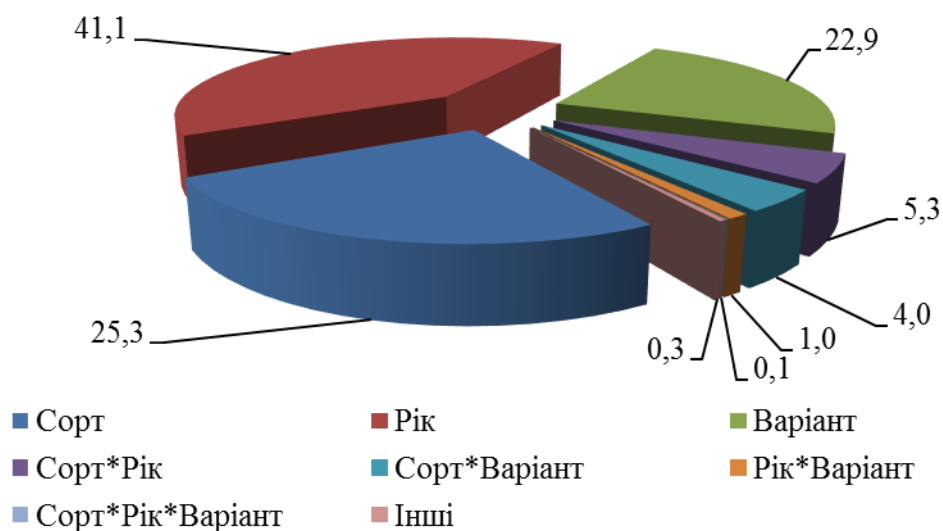


Рисунок 4.4 – Частки (%) впливу факторів на рівень урожайності сортів пшениці твердої ярої за обробки посівів фунгіцидами, середнє за 2022–2024 рр.

Частка впливу інсектицидів на рівень урожайності пшениці твердої ярої була на рівні 18,2%, більші значення були у чинників «Рік» (43,5%) та «Сорт» (23,2%) (рис. 4.5). Взаємодія року вирощування і сорту мала частку впливу 9,0%.

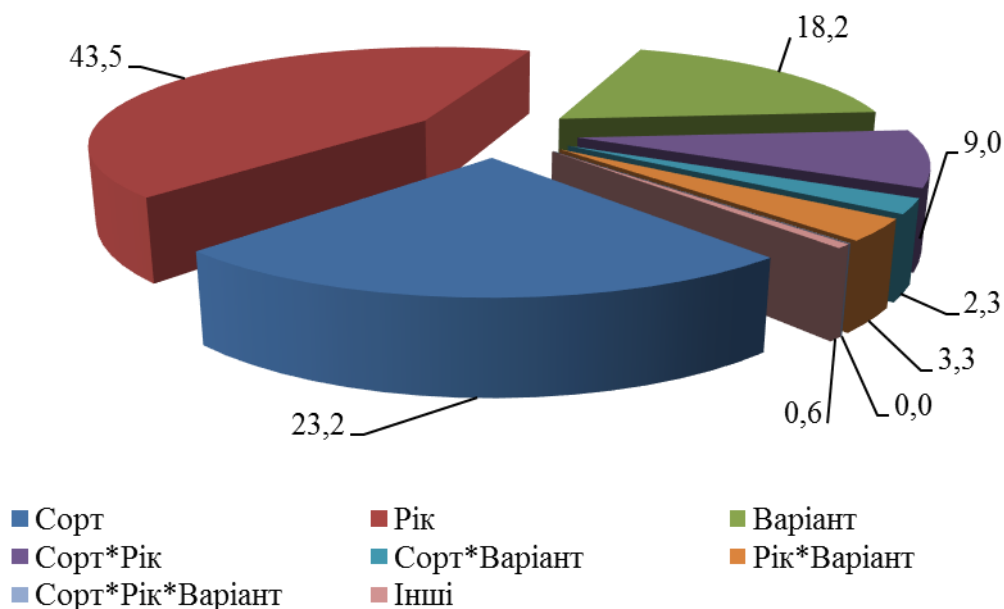


Рисунок 4.5 – Частки (%) впливу факторів на рівень урожайності сортів пшениці твердої ярої за обробки посівів інсектицидами, середнє за 2022–2024 рр.

Фунгіцидний та інсектицидний захист мали позитивний вплив на посівні якості отриманого насіння пшениці твердої ярої. Застосування фунгіцидів у 2022 році забезпечувало формування зерен із масою 1000 у сорту МПП Ксенія на рівні 39,4–40,3 г, МПП Магдалена – 42,1–42,7 г, МПП Перлина – 41,7–43,0 г, при показниках в контролях 37,9 г; 36,3 г і 38,9 г відповідно (Дод. Ж.1). У сорту МПП Ксенія в контролі вихід кондиційного насіння становив 79,8%, у варіантах із фунгіцидним захистом – 86,0–88,0%, у сорту МПП Магдалена – 82,5% і 84,6–85,0%, у сорту МПП Перлина – 82,5% і 86,0–87,4% відповідно. Вищий вихід кондиційного насіння відмічено у варіантах із застосуванням фунгіциду Фунгісил у трьох фазах розвитку пшениці ярої.

В 2023 році залежно від варіантів досліджень маса 1000 зерен сортів пшениці твердої ярої становила 38,3–42,0 г, в контролях – 35,9–38,9 г (Дод. Ж.2). Вихід насіння у контрольних варіантах був на рівні 78,8–82,5%, у варіантах із фунгіцидним захистом – 83,0–87,2%. У 2024 році маса 1000 зерен сортів пшениці твердої ярої в контролях становила 39,7–40,7 г, у варіантах із фунгіцидами – 40,0–43,5 г (Дод. Ж.3). Вихід кондиційного насіння відповідно знаходився в межах 82,7–85,1% та 83,1–88,0%.

Залежно від варіантів застосування інсектицидів маса 1000 зерен сортів пшениці твердої ярої в 2022 році становила 39,2–43,0 г, 2023 р. – 38,0–40,8 г, 2024 р. – 41,6–45,3 г (Дод. К.1). Вихід насіння у варіантах із інсектицидним захистом був на рівні – 84,0–88,6; 82,7–88,3 та 85,7–94,7% відповідно. Вищий вихід кондиційного насіння відмічено у варіантах із інсектицидом Канонір Дуо у двох фазах розвитку пшениці ярої.

За роки досліджень захист рослин від хвороб і шкідників сприяв підвищенню маси 1000 зерен на 0,4–3,8 г, маси 1000 кондиційних насінин – на 0,3–3,6 г, виходу кондиційного насіння – на 1,2–5,1% (табл. 4.7). У сортів МПП Ксенія і МПП Перлина більший вихід насіння (85,9–88,0%) був у варіантах із застосуванням інсектициду у фазах колосіння та цвітіння, із обприскуванням фунгіцидом у трьох фазах (вихід в трубку, колосіння і цвітіння), та у варіанті із триразовим фунгіцидним захистом у комбінації з використанням інсектициду у

фази цвітіння. У сорту МІП Магдалена вихід насіння (89,3%) був найбільшим у варіанті із інсектицидним захистом у фази колосіння і цвітіння.

Таблиця 4.7

Вплив фунгіцидів та інсектицидів на посівні якості вирощеного насіння пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г
МІП Ксенія			
Контроль (без обробки)	38,43	80,57	41,13
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	39,50	84,17	43,67
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	39,80	84,90	44,03
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	40,27	85,90	44,53
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	41,03	86,43	45,73
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	39,60	84,13	44,80
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	40,00	85,20	45,63
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	40,47	85,97	46,07
МІП Магдалена			
Контроль (без обробки)	37,30	83,20	42,67
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	40,40	85,47	44,73
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	41,40	85,63	45,63
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	41,97	85,67	46,07
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	42,67	86,30	46,83
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	42,03	86,33	46,27
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	42,10	86,83	46,67
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	42,70	89,27	46,93
МІП Перлина			
Контроль (без обробки)	39,50	82,57	48,27
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	41,47	84,70	49,17
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	41,47	86,73	50,40
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	42,13	87,53	51,03
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	42,30	87,67	50,90
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	41,90	86,27	50,20
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	42,10	86,93	50,40
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	42,20	87,97	50,73
НІР <sub>05</sub>	2,1	2,5	2,2

Обприскування посівів фунгіцидами на різних етапах розвитку сприяло підвищенню активності кільчення, енергії проростання і лабораторної схожості насіння (Дод. Ж.1, Ж.2, Ж.3). Так, в 2022 році у сорту МП Ксенія лабораторна схожість зростала на 1–2%, МП Магдалена – 0–1%, МП Перлина – 1–3% . В 2023 році у сорту МП Ксенія лабораторна схожість зростала на 3–4%, МП Магдалена – 1–2%, МП Перлина – 1–3%, а в 2024 р. – у сортів МП Ксенія і МП Перлина на 1%, у МП Магдалена – на 2–3%. Вищі показники якості насіння відмічено у варіанті Фунгісил на трьох етапах органогенезу пшениці ярої.

Внесення на посівах інсектицидів на різних етапах розвитку сприяло підвищенню активності кільчення і лабораторної схожості насіння. Так, у сорту МП Ксенія лабораторна схожість зростала в 2022 році на 3–4%, 2023 році – 5–7%, 2024 році – 2–3% (Дод. К.1, К.2, К.3). У сорту МП Магдалена у варіантах із інсектицидним захистом лабораторна схожість у 2022 і 2023 роках зростала на 1%, а в 2024 році на 3–4%. У насіння сорту МП Перлина захист від шкідників сприяв підвищенню лабораторної схожості залежно від року на 1–4%. Вищі показники якості насіння у сортів пшениці твердої ярої відмічено у варіанті Канонір Дуо на двох етапах органогенезу.

За роки досліджень захист рослин від хвороб і шкідників сприяв підвищенню активності кільчення насіння. Так, у сорту МП Ксенія в варіантах із обприскуванням фунгіцидами і інсектицидами вона зростала на 4–25% (в контролі становила 44%), у сорту МП Магдалена – на 8–21% (контроль – 55%), сорту МП Перлина – на 12–17% (контроль – 60%) (табл. 4.8). Енергія проростання у варіантах із обприскуванням посівів була вища на 1–7%, за показників в контролях 88–93%, а лабораторна схожість – на 1–5% (в контролях становила 92–96%).

Вищі показники якості насіння пшениці ярої відмічено у варіантах Фунгісил на трьох етапах органогенезу (IV + VII + IX) та інсектициду Канонір Дуо на двох етапах органогенезу (VIII + IX). У даному варіанті також відмічали вищі показники хлібопекарських якостей насіння (вміст білка та клейковини).

Таблиця 4.8

Вплив фунгіцидів та інсектицидів на посівні якості вирощеного насіння пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Активність кільчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія			
Контроль (без обробки)	44	88	92
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	48	92	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	48	92	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	51	92	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	57	92	95
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	60	93	95
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	63	94	95
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	69	95	97
МІП Магдалена			
Контроль (без обробки)	55	93	96
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	63	94	97
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	65	94	97
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	67	95	98
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	70	96	98
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	71	95	98
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	74	96	98
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	76	96	98
МІП Перлина			
Контроль (без обробки)	60	91	93
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	72	92	93
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	73	93	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	74	93	95
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	76	93	95
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	72	93	94
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	75	94	95
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	77	95	96
НІР <sub>05</sub>	7,0	3,0	2,0

Так, в 2022 році залежно від сорту вміст білка становив 14,4–15,3%, в 2023 році – 14,0–15,2%, а в 2024 році – 12,2–14,0% відповідно (Дод. Л.1). Вміст клейковини відповідно був на рівні 30,4–30,5%; 24,8–25,3% і 25,5–27,2%

(Дод. Л.2). Серед варіантів із обприскуванням лише фунгіцидами протягом досліджуваних років кращим було застосування препарату Фунгісил на трьох етапах органогенезу.

В середньому за три роки вміст білка в насінні сортів у варіанті без захисту посівів від хвороб і шкідників становив 13,1–13,7%, вміст клейковини – 25,9–26,2%. Застосування фунгіцидів та інсектицидів на різних е.о. забезпечило формування насіння із вмістом білка на рівні 13,4–14,5%, клейковини – 26,4–27,6% (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Вплив обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами на вміст білка і клейковини в насінні пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія		МІП Магдалена		МІП Перлина	
	Вміст, %					
	білка	клейковини	білка	клейковини	білка	клейковини
Контроль	13,7	26,2	13,3	25,9	13,1	26,0
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	14,0	27,1	13,4	26,4	13,4	26,6
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII е.о.	14,1	27,2	13,5	26,6	13,6	26,8
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	14,4	27,5	13,7	26,9	13,9	27,2
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	14,5	27,6	13,8	26,9	14,0	27,3
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII е.о.	14,0	26,7	13,6	26,5	13,6	26,5
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га IX е.о.	14,1	27,0	13,5	26,6	13,7	26,8
Канонір Дуо, к.с., 0,1 л/га VIII IX е.о.	14,2	27,1	13,7	26,7	13,8	26,9

При застосуванні лише фунгіцидів більші показники якості отримано у варіанті Фунгісил (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о. Так, вміст білка в сорту МП Ксенія в даному варіанті становив 14,4%, сорту МП Магдалена – 13,7%, сорту МП Перлина – 13,9%, а вміст клейковини 27,5; 26,9 і 27,2% відповідно. Серед варіантів із інсектицидами кращим виявилось застосування препарату Канонір Дуо (0,1 л/га) на VIII та IX е.о., так вміст білка залежно від сорту становив 13,7–14,2%, вміст клейковини – 26,7–27,1%.

4.3. Прогнозування врожайних властивостей насіння залежно від окремих елементів технології вирощування за показниками теплостійкості і морфотипами зародків

Урожайні властивості залежно від умов вирощування вивчали шляхом пересіву насіння, вирощеного в попередній рік на ділянках з різним підживленням із дослідів два. В роки досліджень відхилення показників врожайності у сортів за варіантами в незначній мірі перевищували найменшу істотну різницю.

В умовах 2023 року приріст врожайності, у варіантах із насіннєвим матеріалом отриманим із варіантів на яких вивчали фони живлення, становив у сорту МП Ксенія 0,18–0,23 т/га, сорту МП Магдалена – 0,20–0,23 т/га, сорту МП Перлина – 0,19–0,23 т/га, у варіанті без добрив урожайність становила 3,02–3,17 т/га залежно від сорту (табл. 4.10). У 2024 році в контролях рівень урожайності знаходився в межах 3,12–3,21 т/га. Насіннєвий матеріал отриманий від закладання фонів живлення сприяв приросту урожайності на 0,18–0,20 т/га у сорту МП Ксенія, 0,19–0,22 т/га – сорту МП Магдалена і 0,17–0,22 т/га – сорту МП Перлина.

Приріст врожайності за два роки досліджень був на рівні 0,18–0,23 т/га, за показників у контролях 3,07 т/га сорту МП Ксенія, 3,18 т/га сорту МП Магдалена і 3,16 т/га сорту МП Перлина (табл. 4.11).

Таблиця 4.10

Урожайні властивості насіння сортів пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення і ріст регулятора, 2023–2024 рр.

Варіант	Урожайність, т/га								
	МІП Ксенія			МІП Магдалена			МІП Перлина		
	2023 р.	2024 р.	середнє	2023 р.	2024 р.	середнє	2023 р.	2024 р.	середнє
Контроль	3,02	3,12	3,07	3,17	3,18	3,18	3,12	3,21	3,16
Фон 1	3,20	3,30	3,25	3,37	3,37	3,37	3,31	3,38	3,34
Фон 2	3,22	3,31	3,26	3,39	3,38	3,39	3,33	3,40	3,36
Фон 3	3,23	3,32	3,27	3,40	3,38	3,39	3,33	3,41	3,37
Фон 4	3,24	3,32	3,28	3,40	3,38	3,39	3,34	3,41	3,38
Фон 5	3,24	3,31	3,28	3,41	3,39	3,40	3,35	3,43	3,39
Фон 6	3,25	3,32	3,28	3,40	3,40	3,40	3,34	3,43	3,39
НІР <sub>05</sub>	0,19	0,18	0,19	0,22	0,20	0,21	0,20	0,18	0,20

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

Таблиця 4.11

Урожайні властивості насіння сортів пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення і ріст регулятора, середнє за 2023–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія		МІП Магдалена		МІП Перлина	
	Урожайність, т/га	± до контролю	Урожайність, т/га	± до контролю	Урожайність, т/га	± до контролю
Контроль	3,07	–	3,18	–	3,16	–
Фон 1	3,25	0,18	3,37	0,19	3,34	0,18
Фон 2	3,26	0,19	3,39	0,21	3,36	0,20
Фон 3	3,27	0,20	3,39	0,21	3,37	0,21
Фон 4	3,28	0,21	3,39	0,21	3,38	0,22
Фон 5	3,28	0,21	3,40	0,22	3,39	0,23
Фон 6	3,28	0,21	3,40	0,22	3,39	0,23
НІР <sub>05</sub>	0,19		0,21		0,20	

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

У сорту МПП Ксенія більшу урожайність (3,28 т/га) отримано у варіантах із висівом насіння отриманого за фонів живлення:  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.}; N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га) IV + VIII е.о.}; N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га) IV + VIII е.о.}, а у сортів МПП Магдалена (3,40 т/га) і МПП Перлина (3,39 т/га) – за внесення добрив:  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га) IV + VIII е.о.}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон (0,8 л/га) IV + VIII е.о.}$$

Насіння отримане із більш удобрених варіантів, а отже від рослин, що росли у сприятливіших умовах, сприяло формуванню більшого рівня врожайності при пересіві його наступного року. Отже покращення умов вирощування материнських рослин позитивно впливає на врожайні властивості отриманого насіння і підвищує його потенціал продуктивності.

Використання насіння з високим рівнем теплостійкості забезпечує підвищення його врожайних властивостей [239]. Існує пряма кореляція між урожайністю та показниками схожості насіння після гідротермотестування. Чим менше знижується схожість після термообробки, тим вищими є врожайні властивості насіння [240].

Відсутність даних про теплостійкість насіння нових сортів пшениці твердої ярої залежно від впливу абіотичних і антропогенних чинників спонукала нас до проведення відповідних досліджень з метою оцінювання властивостей цих сортів.

За вивчення теплостійкості насіння пшениці твердої ярої вирощеної по варіантах із різними протруйниками визначено, що у насіння зібраного з контрольних варіантів, активність кільчення без термообробки становила 42–47%, а найвищий цей показник (69%) спостерігався в сорту МПП Перлина у варіанті із обробкою насіння проруйником Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) (Дод. М.1). Прогрівання насіння впродовж 5 хв сприяло підвищенню загалом активності кільчення в контролях до 50–70% та зростанню цього показника по

усіх варіантах (52–78%). А за прогрівання впродовж 10 хв загалом отримано значення активності кільчення 12–22%, кращим був показник в сорту МП Магдалена за обробки препаратом Тіатрин, ТН – 31%.

Аналіз енергії проростання насіння досліджуваних сортів пшениці твердої ярої показує, що на контрольних варіантах у насіння без термообробки показники були в межах 86–92%, у варіантах із протруюванням насіння – 91–95%. А за прогрівання впродовж 5 хв енергія проростання знизилась до 65–67% в контролях і до 69–80% у варіантах із протруйниками. Менше зниження енергії проростання спостерігали в сорту МП Магдалена у варіанті Тіатрин, ТН, (0,4 л/т). У той же час, прогрівання впродовж 10 хв сприяло зменшенню енергії проростання в усіх варіантах до 16–42%, а кращі показники збереглись в варіанті Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) (26–42%).

Аналіз лабораторної схожості насіння пшениці твердої ярої показує, що по сортах у контролях вона становила 92–93%, в варіантах із протруйниками – 93–95%. Прогрівання насіння впродовж 5 хв сприяло зниженню цього показника на 15–25% та 9–18% відповідно. А за прогрівання насіння 10 хв відбувалось зниження до 24–49% та 30–55% відповідно. У насіння сортів МП Ксенія та МП Магдалена найменше зниження лабораторної схожості зафіксували у варіантах із протруйниками Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) і Тіатрин, ТН, (0,4 л/т), сорту МП Перлина – Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

Що стосується сортових відмінностей, за прогрівання насіння впродовж 5 хв спостерігали незначні відхилення показника, а за умови прогрівання впродовж 10 хв у роки досліджень найвищу лабораторну схожість відмічено у сорту МП Магдалена.

При дослідженні теплостійкості насіння зібраного із варіантів де закладали різні фони живлення відмічено, що при прогріванні насіння впродовж 5 хв у всіх варіантах спостерігали підвищення активності кільчення, а при цьому енергія проростання і лабораторна схожість знижувалась (Дод. М.2). За прогрівання насіння 10 хв відбувалось зниження всіх показників посівних якостей. Так, лабораторна схожість насіння із необроблених варіантів

становила 16–34% у порівнянні із протруєними – 29–59%. Найменше зниження посівних якостей відмічено у варіанті  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га) + Брілон (0,8 л/га) IV + VIII е.о.}$

При дослідженні теплостійкості насіння зібраного із варіантів де проводили обприскування на різних етапах органогенезу фунгіцидами та інсектицидами відмічено, що при прогріванні насіння впродовж 5 хв активність кільчення зростала, енергія проростання і лабораторна схожість знижувались (Дод. М.3). За прогрівання насіння 10 хв відбувалось зниження всіх досліджуваних показників посівних якостей. Так, лабораторна схожість насіння із необроблених варіантів становила 19–32%, обприсканих – 25–52%. Найменше зниження посівних якостей відмічено у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо у фази колосіння і цвітіння.

При відборі матеріалу для насінневих цілей основним критерієм має бути оптимальне (характерне для сорту) співвідношення окремих параметрів насінини (товщина, ширина, довжина, маса) [241]. Так, встановлено, що оптимальному співвідношенню лінійних розмірів зернівки відповідають також морфотипи зародків, які забезпечують добрий розвиток рослин і найбільш високу їхню врожайність [242].

Дослідження морфотипів зародків насіння різних сортів пшениці ярої миронівської селекції засвідчило, що крім сортових особливостей на відсоткове співвідношення морфотипів зародків у насінневій партії впливають як абіотичні, так і антропогенні чинники. Досить обмежена кількість нових експериментальних даних у науковій літературі з цього актуального питання спонукала нас дослідити морфотипи зародків у насіння нових сортів пшениці твердої ярої миронівської селекції та залежала їх від деяких антропогенних чинників, що допомогли виявити нові можливості у прогнозуванні якості посівного матеріалу пшениці ярої та його похідних – насінневої продуктивності й урожайності.

Аналізуючи експериментальні дані, можна стверджувати, що врожайні властивості вирощеного насіння пшениці твердої ярої залежали від сортових

особливостей (Дод. Н.1, Н.2, Н.3). Встановлено, що за досліджувані роки найбільше насіння за II типом зародка формували сорти МП Ксенія та МП Перлина. Кращі характеристики за кількістю насіння з II типом зародка з поміж варіантів із протруйниками забезпечив варіант Тіатрин із оцінкою врожайних властивостей 55,2–64,4 бали (Дод. Н.1).

У середньому за роки досліджень у досліді із фонами живлення найбільша кількість насіння з II типом зародка (34%) формувалась у сорту МП Ксенія в варіанті  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га) + Брілон})$  IV + VIII е.о. (Дод. Н.2). При цьому оцінка врожайних властивостей насіння становила 61,7 бала. Цей варіант мав оцінку врожайних властивостей за сортами на рівні 55,3–61,7 балів.

У досліді із застосуванням фунгіцидів та інсектицидів найбільша кількість насіння з II типом зародка (33%) сформована у варіанті з комбінацією фунгіциду на трьох е.о. і інсектициду на IX е.о. урожайні властивості контрольних варіантів оцінювали в межах 52,7–55,8 балів, а варіантів із захистом від хвороб та шкідників – 54,3–62,9 бала (Дод. Н.3). У сортів МП Ксенія і МП Магдалена найбільшу оціну врожайних властивостей (59,1 та 56,7 бала) отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на VIII та IX е.о., сорту МП Перлина (62,6 бала) – Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о. у поєднанні із Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на IX е.о.

Урожайні властивості насіння визначаються морфотипом зародків. Частка насіння з II типом зародка більше залежала від сортових особливостей і умов року, менше – від попередника. Результати аналізу насіння за морфотипами зародків слід використовувати з метою відбору в межах сорту партій більш урожайного насіння для сівби, а також вибору оптимальних режимів зерноочисної техніки у процесі підготовки посівного матеріалу.

#### 4.4. Взаємозв'язок між посівними якостями та врожайними властивостями насіння пшениці твердої ярої

У 2023, 2024 роках було проведено аналіз взаємозв'язку між окремими показниками якості насіння та його врожайними властивостями. Дослідження були спрямовані на оцінку впливу різних фонів живлення на посівні характеристики та врожайність насіння твердої ярої пшениці. Результати показали, що більшість показників посівних якостей та врожайних властивостей насіння мали високий рівень кореляції, який знаходився в межах 0,526–0,844 (табл. 4.12). Сильну кореляцію ( $r = 0,722$ ) відмічено між теплостійкістю та врожайними властивостями насіння, а також між числом первинних корінців і врожайними властивостями ( $r = 0,708$ ). Найменший зв'язок врожайних властивостей був із життєздатністю ( $r = 0,288$ ) та масою 1000 насінин ( $r = 0,422$ ).

Таблиця 4.12

Взаємозв'язок між показниками якості насіння і врожайними властивостями, 2023–2024 рр.

Показники якості насіння	$r \pm m$		
	2023 р.	2024 р.	середнє
Маса 1000 насінин, г	0,417±0,098	0,427±0,103	0,422±0,101
Активність кільчення, %	0,521±0,132	0,532±0,143	0,526±0,137
Енергія проростання, %	0,565±0,140	0,578±0,144	0,572±0,142
Лабораторна схожість, %	0,421±0,135	0,453±0,138	0,437±0,137
Життєздатність, %	0,282±0,143	0,294±0,146	0,288±0,145
Число первинних кірінців, шт.	0,702±0,130	0,714±0,138	0,708±0,134
Оцінка насіння за морфотипами зародків, бал	0,561±0,145	0,572±0,140	0,566±0,143
Теплостійкість насіння, %	0,720±1,080	0,734±1,160	0,722±1,120
Вміст білка, %	0,525±0,130	0,539±0,134	0,534±0,132
Вміст клейковини, %	0,420±0,120	0,435±0,120	0,427±0,120
Множинний коефіцієнт кореляції по 10-ти вищезгаданих показниках	0,830±,120	0,857±0,135	0,844±0,127

Залежно від року вирощування взаємозв'язки між врожайними властивостями і посівними якостями насіння незначно відрізнялися, хоча в умовах 2024 року ці показники були дещо вищі. Так, в 2023 році кореляція урожайності і маси 1000 насінин становила 0,417, а в 2024 році – 0,427. Множинний коефіцієнт кореляції по 10-ти досліджуваних показниках у 2023 році дорівнював 0,830, а у 2024 році – 0,857.

Отже, слід зазначити, що урожайні властивості насіння – це його полігенна ознака, тому прогнозувати їх за одним показником не виключає фактору випадковості.

#### Висновки до розділу 4

1. У результаті вивчення різних фонів живлення рослин встановлено, що передпосівне внесення  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , а також підживлення у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) та Авангард Р Зернові (2,0 л/га) позитивно впливало на урожайність пшениці твердої ярої. За роки досліджень залежно від погодних умов і елементів технологій вирощування врожайність досліджуваних сортів пшениці твердої ярої зростала на 0,26–0,59 т/га, порівняно до контрольного варіанту 3,20–3,30 т/га без внесення добрив. Кращим за врожайністю, при використанні лише добрив, виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові (2,0 л/га)})$  на IV та VIII е.о. Але найбільшому приросту урожайності сортів (0,54–0,59 т/га) сприяв даний варіант у поєднанні із регулятором росту, який застосовували у фази виходу в трубку і колосіння.

За роки досліджень застосування у різні фази розвитку рослин мінеральних добрив і рістрегулятора сприяло покращенню посівних якостей отриманого насіння. Досліджувані фони живлення і поєднання їх із регулятором росту забезпечували підвищення виходу кондиційного насіння на 1,6–6,2%, порівняно до контролів, які були в межах 81,9–84,1%. Кращим варіантом з більшими згаданими вище показниками виявили фон живлення

$N_{32}P_{32}K_{32}$  з внесенням у фази трубкування і колосіння добрив ( $N_{3,7}$  + Авангард Р Зернові) і регулятора росту.

2. Встановлено, що застосування добрив та регулятора росту сприяло підвищенню посівних якостей отриманого насіння, таких як активність кільчення, енергія проростання і лабораторна схожість. У сорту МПП Ксенія в контролі вони відповідно становили 41; 90 та 93%, у сорту МПП Магдалена – 55; 92 та 94%, сорту МПП Перлина – 57; 88 і 93%. Більші посівні якості насіння (енергія проростання на рівні 93–95%, лабораторна схожість – 95–96%) визначено у варіантах із внесенням у фази виходу в трубку і колосіння добрив Карбамід (8,0 кг/га) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у комбінації із ріст регулятором Брілон (0,8 л/га).

3. При дослідженні впливу фонів живлення та регулятора росту на хлібопекарські якості пшениці твердої ярої зафіксовано зростання вмісту білка на 0,3–1,5% і вмісту клейковини на 1,4–2,7%.

4. Обприскування рослин пшениці твердої ярої фунгіцидами у різні фази розвитку сприяло підвищенню рівня урожайності від 0,16 до 0,42 т/га. Урожайність сорту МПП Ксенія у варіантах із захистом від хвороб становила 3,43–3,66 т/га, при показнику в контролі – 3,24 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,33–3,59 т/га і 3,17 т/га, а сорту МПП Перлина – 3,55–3,70 т/га і 3,30 т/га. Найвищий приріст урожайності (0,31–0,38 т/га) отримали за обробки посівів фунгіцидом Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) у три фази розвитку. Додаткове обприскування рослин пшениці ярої в даному варіанті ще й інсектицидом Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) у фазу цвітіння забезпечувало приріст 0,40–0,42 т/га.

5. Застосування інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої сприяло підвищенню рівня врожайності на 0,16–0,34 т/га. Більшу урожайність сортів отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на VIII та IX етапах органогенезу.

6. Частка впливу фунгіцидів на рівень урожайності пшениці твердої ярої становила 22,9%. Більший вплив на урожайність мали умови року (41,1%)

та сорт (25,3%). Взаємодії чинників «Сорт\*Рік» і «Сорт\*Варіант» займали частки впливу на рівні 5,3 і 4,0% відповідно. Частка впливу інсектицидів на рівень урожайності знаходилася на рівні 18,2%, більші значення спостерігали у чинників «Рік» (43,5%) та «Сорт» (23,2%).

7. Фунгіцидний та інсектицидний захист мали позитивний вплив на посівні якості отриманого насіння пшениці твердої ярої. За роки досліджень захист рослин від хвороб і шкідників сприяв підвищенню маси 1000 зерен на 0,4–3,8 г, маси 1000 кондиційних насінин – на 0,3–3,6 г, виходу кондиційного насіння – на 1,2–5,1%. У досліджуваних сортів більший вихід насіння був у варіантах із застосуванням інсектициду у фази колосіння та цвітіння та у варіанті із триразовим фунгіцидним захистом у комбінації з використанням інсектициду у фазу цвітіння.

8. Обприскування посівів фунгіцидами на різних етапах розвитку сприяло підвищенню активності кільчення, енергії проростання і лабораторної схожості насіння. Так, у сорту МПП Ксенія в варіантах із обприскуванням фунгіцидами і інсектицидами активність кільчення зростала на 4–25% (в контролі становила 44%), у сорту МПП Магдалена – на 8–21% (контроль – 55%), сорту МПП Перлина – на 12–17% (контроль – 60%). Енергія проростання у варіантах із обприскуванням посівів була вища на 1–7%, за показників в контролях 88–93%, а лабораторна схожість – на 1–5% (в контролях становила 92–96%). Вищі показники якості насіння пшениці ярої відмічено у варіантах Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) на трьох етапах органогенезу (IV + VII + IX) та інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на двох е.о. (VIII + IX).

9. У варіанті Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) на трьох етапах органогенезу (IV + VII + IX) та інсектицид Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на двох е.о. (VIII + IX) відмічено вищі показники вмісту білка та клейковини у насінні. Вміст білка в насінні сортів у варіанті без захисту посівів від хвороб і шкідників становив 13,1–13,7%, вміст клейковини – 25,9–26,2%. Застосування фунгіцидів та інсектицидів на різних е.о. забезпечило формування насіння із вмістом білка на рівні 13,4–14,4%, клейковини – 26,4–27,6%.

10. За пересіву насіння, вирощеного в попередній рік на ділянках із різним підживленням із досліду 2, відмічено відхилення показників врожайності у сортів за варіантами в незначній мірі. Приріст врожайності був на рівні 0,18–0,23 т/га, за показників у контролях 3,07 т/га сорту МП Ксенія, 3,18 т/га сорту МП Магдалена і 3,16 т/га сорту МП Перлина.

11. Одержані результати досліджень по морфотипах зародків та теплостійкості насіння свідчать про можливість в певній мірі прогнозувати за їх показниками врожайні властивості насіння, а також використовувати в селекційній практиці при створенні нових сортів пшениці твердої ярої.

12. Визначення взаємозв'язку між окремими показниками якості насіння і його врожайними властивостями щодо впливу різних фонів живлення на посівні якості та врожайні властивості насіння пшениці твердої ярої виявлено високий зв'язок на рівні 0,526–0,844 для більшості показників посівних якостей насіння і врожайних властивостей насіння. Сильну кореляцію ( $r = 0,722$ ) відмічено між теплостійкістю та врожайними властивостями насіння, а також між числом первинних корінців і врожайними властивостями ( $r = 0,708$ ).

Результати досліджень розділу 4 висвітлені у 12 наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [243–254, Дод. Р].

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

5.1. Економічна ефективність вирощування насіння залежно від протруювання насіння

Розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці твердої ярої проводили за цінами 2024 року. Враховуючи рівень врожайності, вихід кондиційного насіння, ціни на протруйники і на насіння та зерновідходи нами виявлено зростання умовно чистого прибутку від вирощування пшениці твердої ярої із застосуванням досліджуваних препаратів. Залежно від передпосівної обробки насіння різними протруйниками найбільший умовно чистий прибуток отримали за протруювання насіння препаратом Тіатрин, ТН, (0,4 л/т). Так, у сорту пшениці твердої ярої МПП Ксенія він становив 42488 грн/га, МПП Магдалена – 43273 грн/га, МПП Перлина – 44245 грн/га (табл. 5.1). Менший прибуток у сортів на рівні 3567–39112 грн/га отримано у контролях без обробки.

Аналіз показників умовно чистого прибутку від вирощування насіння пшениці твердої ярої із фунгіцидними протруйниками насіння сорту МПП Ксенія показав, що більший прибуток (41372 грн/га) отримано у варіанті Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т). У варіанті Тебузан Ультра, к.с., (0,2 л/т) спостерігали менший прибуток на рівні 40386 грн/га. У сорту МПП Магдалена застосування фунгіцидних протруйників сприяло зростанню умовно чистого прибутку, порівняно до контролю, на 2545 грн/га у варіанті Тебузан Ультра, к.с., (0,2 л/т) та на 3987 грн/га – Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т). Умовно чистий прибуток від застосування протруйників фунгіцидної дії на насінні сорту МПП Перлина зростав на 3955 та 4979 грн/га, відповідно.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці твердої ярої залежно від протруювання, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до стандарту
<b>МПП Ксенія</b>					
Контроль	67232	31556	9800	35676	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	74584	34198	9884	40386	4710
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	76238	34866	9905	41372	5696
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	77168	34680,1	9909	42488	6812
<b>МПП Магдалена</b>					
Контроль	69257	30870	9800	38387	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	74150	33218	9886	40932	2545
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	76162	33788	9909	42374	3987
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	77071	33798	9911	43273	4886
<b>МПП Перлина</b>					
Контроль	71158	32046	9800	39112	–
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	78050	34982	9882	43068	3955
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	79742	35650	9903	44092	4979
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	79513	35268	9907	44245	5132

Примітка: ціна – Тебузан Ультра – 800 грн/л, Грінфорт Стар – 400 грн/л, Тіатрин – 1301 грн/л, ціна насіння – 25000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

Загалом по досліді найбільший прибуток (44245 грн/га) отримано у варіанті із обробкою насіння сорту МПП Перлина інсектицидним протруйником Тіатрин, ТН (0,4 л/т), а найбільше підвищення прибутку (на 6812 грн/га) порівняно до контролю без обробки насіння – у варіанті Тіатрин, ТН (0,4 л/т) на сорті МПП Ксенія.

5.2. Економічна ефективність вирощування насіння залежно від фонів живлення, а також від застосування фунгіцидів та інсектицидів

При передпосівному внесенні добрив та позакореновому підживленні рослин пшениці твердої ярої підвищувались витрати і собівартість отриманої продукції, порівняно із контролем без добрив, але при цьому підвищувався на 163–4991 грн/га умовно чистий прибуток. Найбільший прибуток (43875 грн/га) отримано у сорту МПП Перлина в варіанті із створенням фону живлення із передпосівним внесенням нітроамофоски ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) та підживленні карбамідом ( $N_{3,7}$ ) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) на IV та VIII е.о. (табл. 5.2).

Загалом у сорту пшениці твердої ярої МПП Перлина створення фонів живлення сприяло отриманню прибутку в межах 39543–43875 грн/га, при показнику в контролі – 38998 грн/га. У сорту МПП Ксенія ці показники становили 37619–42257 грн/га і 37456 грн/га відповідно, сорту МПП Магдалена – 39396–43200 грн/га і 38210 грн/га. Більший умовно чистий прибуток при вирощуванні сортів МПП Ксенія та МПП Магдалена отримано при передпосівному внесенні  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та підживленні на IV і VIII е.о. карбамідом ( $N_{3,7}$ ) + Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у комплексі із ріст регулятором Брілон (0,8 л/га).

Таблиця 5.2

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до стандарту
МПП Ксенія					
Контроль	69404	31948	9800	37456	-
Фон 1	77248	38396	10755	38852	1396
Фон 2	78709	41090	11414	37619	163
Фон 3	81047	40330	10900	40717	3261
Фон 4	82163	43024	11535	39139	1683
Фон 5	84365	42108	11199	42257	4801
Фон 6	85808	44900	11816	40908	3452

Продовження таблиці 5.2

МПП Магдалена					
Контроль	69570	31360	9800	38210	-
Фон 1	77492	37318	10786	40174	1964
Фон 2	79702	40306	11451	39396	1186
Фон 3	82118	39644	10921	42474	4264
Фон 4	84232	42828	11544	41404	3194
Фон 5	84916	41716	11214	43200	4991
Фон 6	86290	44606	11832	41684	3474
МПП Перлина					
Контроль	71338	32340	9800	38998	-
Фон 1	79372	38494	10753	40878	1880
Фон 2	80927	41384	11401	39543	545
Фон 3	85185	41310	10871	43875	4877
Фон 4	86250	44004	11489	42246	3248
Фон 5	85721	42598	11181	43123	4125
Фон 6	87840	45782	11769	42058	3060

Примітка: *Фон 1* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV е.о.; *Фон 2* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV е.о.; *Фон 3* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о.; *Фон 4* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о.; *Фон 5* –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; *Фон 6* –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Ціна – Нітроамофоска – 24000 грн/т, Карбамід – 20000 грн/т, Авангард Р Зернові – 125 грн/л, Брілон – 350 грн/л, ціна насіння – 25000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

У досліді із вивченням фунгіцидів найбільший умовно чистий прибуток отримано при вирощуванні сорту МПП Перлина у варіанті із триразовим обприскуванням посівів препаратом Фунгісил (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о. Даний показник становив – 43979 грн/га (табл. 5.3). У сорту МПП Ксенія застосування фунгіцидів сприяло зростанню прибутку на 3813–5545 грн/га, сорту МПП Магдалена – 2581–2856 грн/га, сорту МПП Перлина – 3607–5610 грн/га, при показниках прибутку в контролях 36343 грн/га, 37267 грн/га і 38369 грн/га відповідно.

Після застосування інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої більший прибуток (45153 грн/га) отримали в сорту МПП Перлина у варіанті із препаратом канонір Дуо (0,1 л/га) на VIII та IX е.о. На інших сортах більший прибуток також забезпечувала ця обробка посівів.

Таблиця 5.3

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці твердої ярої залежно від застосування фунгіцидів та інсектицидів, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Вартість основної продукції з 1 га, грн	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість, грн/т	Умовно чистий прибуток	
				грн/га	+/- до стандарту
МПП Ксенія					
Контроль (без обробки)	68095	31752	9800	36343	-
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	74619	34464	10048	40155	3813
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII е.о.	77323	36294	10282	41029	4686
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о.	79815	37928	10506	41887	5545
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	81318	38762	10591	42556	6214
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	75026	34154	9900	40872	4529
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	77320	34840	9898	42480	6137
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII + IX е.о.	79425	35871	9992	43554	7211
МПП Магдалена					
Контроль (без обробки)	68333	31066	9800	37267	-
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	73331	33484	10055	39847	2581
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII е.о.	75205	35118	10299	40087	2820
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о.	76777	36654	10533	40123	2856
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	79667	38076	10606	41591	4325
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	73918	32978	9903	40940	3673
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	75821	33664	9901	42156	4890
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII + IX е.о.	79117	34695	9998	44423	7156

Продовження таблиці 5.3					
МПП Перлина					
Контроль (без обробки)	70709	32340	9800	38369	-
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	77615	35640	10039	41975	3607
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII е.о.	80652	37176	10270	43476	5108
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о.	82593	38614	10493	43979	5610
Фунгісил 0,5 л/га IV + VII + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	83148	39154	10582	43993	5625
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	77205	34448	9899	42757	4388
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	79462	35232	9897	44229	5861
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII + IX е.о.	81122	35969	9991	45153	6785

Примітка: ціна Фунгісил – 1200 грн/л, Канонір Дуо – 943 грн/л, ціна насіння – 25000 грн/т, ціна зерновідходів – 4500 грн/т.

Так, у сорту МПП Ксенія у варіанті Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на VIII та IX е.о прибуток становив 43554 грн/га, сорту МПП Магдалена – 44423 грн/га. Загалом захист від шкідників пшениці твердої ярої сприяв отриманню прибутку більшого на 3673–7211 грн/га порівняно з контролями без обробки посівів інсектицидами. У варіанті із комплексним застосуванням фунгіциду Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о. і інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на IX е.о. в сорту МПП Ксенія умовно чистий прибуток зростав на 6214 грн/га порівняно до контролю, сорту МПП Магдалена – на 4325 грн/га, сорту МПП Перлина – на 5625 грн/га.

Результати експериментальних досліджень апробовано та впроваджено у насінницьких господарствах ТОВ «Агрофірма «Колос», Державному підприємстві «Дослідне господарство «Еліта» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України» та Державному підприємстві «Дослідне господарство «Проскурівка» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України». Економічний ефект від впровадження запропонованих елементів становив 3360–6024 грн/га (Дод. П.1–П.3).

## Висновки до розділу 5

1. У ході дослідження економічної ефективності обробки насіння протруйниками з фунгіцидною та інсектицидною дією було встановлено, що їх використання сприяло зростанню умовно чистого прибутку на 2545–6812 грн/га під час вирощування добазового насіння пшениці твердої ярої. Найвищий прибуток (42488–44245 грн/га) забезпечило застосування інсектицидного протруйника Тіатрин, ТН (0,4 л/т).

2. Визначено, що у досліді із різними фонами живлення умовно чистий прибуток підвищувався на 163–4991 грн/га порівняно із контролем без добрив. Більше зростання умовно чистого прибутку (на 4125–4991 грн/га) при вирощуванні сортів пшениці твердої ярої відмічено у варіанті з передпосівним внесенням нітроамофоски ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ) та підживленням на IV і VIII етапах органогенезу карбамідом ( $N_{3,7}$ ) у поєднанні з Авангард Р Зернові (2,0 л/га) та регулятором росту Брілон (0,8 л/га). Сорт МПП Перлина забезпечив найвищий прибуток (43875 грн/га) у зазначеному варіанті, але без застосування регулятора росту Брілон (0,8 л/га).

3. Установлено, що застосування на посівах пшениці твердої ярої фунгіцидів та інсектицидів, як окремо так і в комплексі сприяло отриманню умовно чистого прибутку вищого на 2581–7211 грн/га порівняно із контролем без захисту від хвороб та шкідників. Більший умовно чистий прибуток при застосуванні лише фунгіцидів отримано у варіанті із триразовим обприскуванням посівів препаратом Фунгісил, к.е. (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о., при застосуванні інсектицидів – у варіанті Канонір Дуо, к.с. (0,1 л/га) на VIII та IX е.о. Комплексне застосуванням фунгіциду Фунгісил, к.е. (0,5 л/га) на IV, VII та IX е.о. і інсектициду Канонір Дуо, к.с. (0,1 л/га) на IX е.о. сприяло отриманню умовно чистого прибутку вищого на 4325–6214 грн/га порівняно з контролем.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і практичне вирішення важливого наукового завдання, яке полягає в удосконаленні елементів насінницької технології вирощування пшениці твердої ярої (*Triticum durum* Desf.), спрямованих на підвищення продуктивності та поліпшення посівних якостей і врожайних властивостей насіння сучасних сортів.

На основі результатів досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що протруйники різної дії Тебузан Ультра, к.с., (0,2 л/т), Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т) та Тіатрин, ТН, (0,4 л/т) забезпечили підвищення таких важливих показників посівних якостей насіння, як активність кильчення, енергія проростання та лабораторна схожість. Обробка насіння протруйниками сприяла зростанню польової схожості та рівня виживання рослин. Більшу польову схожість насіння відмічали у сорту МПП Магдалена, вона становила 82,6% у варіанті без обробки і 86,7–87,4% за протруювання. У сорту МПП Ксенія в контрольному варіанті польова схожість становила 80,9%, а за обробки протруйниками – 84,9–86,4%, у сорту МПП Перлина – 81,3 і 85,6–86,2% відповідно. Більшу польову схожість отримано за обробки насіння досліджуваних сортів препаратом Тіатрин, ТН, (0,4 л/т).

2. Виявлено, що протруювання насіння забезпечило збереження урожаю на рівні 0,24–0,33 т/га. Більшу урожайність сортів на рівні 3,41–3,60 т/га отримано у варіанті із протруйником фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с., (1,2 л/т).

3. Встановлено, що обробка насіння різними протруйниками по-різному діяла на показники якості насіння пшениці твердої ярої. У варіантах із протруюванням маса 1000 насінин становила 45,3–51,4 г, вихід кондиційного насіння – 83,2–88,3%, а у варіантах без обробки – 43,1–49,7 г та 79,9–85,3% відповідно. У насіння, зібраного із варіантів, де проводили обробку насіння протруйниками, також виявлено тенденцію до підвищення активності кильчення, енергії проростання та лабораторної схожості. При лабораторній

схожості насіння з контрольних варіантів на рівні 93–94%, протруйники сприяли її підвищенню на 1–3%.

4. Виявлено суттєві відмінності за частками впливу різних факторів і їх взаємодій на формування врожайності. Більший вплив на урожайність пшениці твердої ярої мали умови вирощування (42,0%). Великі частки впливу також були в чинників «Сорт» (23,8%), «Варіант» – протруйник (15,1%) та взаємодії факторів «Сорт» і «Рік» (11,9%).

5. Встановлено, що передпосівне внесення нітроамофоски з нормами  $N_{16}P_{16}K_{16}$  та  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , а також підживлення у фази виходу в трубку і колосіння добривами Карбамід ( $N_{3,7}$ ) та Авангард Р Зернові (2,0 л/га) позитивно впливало на урожайність пшениці твердої ярої. Залежно від елементів технологій вирощування врожайність досліджуваних сортів пшениці твердої ярої зростала на 0,26–0,59 т/га, порівняно до контрольного варіанту 3,20–3,30 т/га без внесення добрив. Кращим за врожайністю, при застосуванні лише добрив, виявили фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + ( $N_{3,7}$  + Авангард Р Зернові (2,0 л/га)) на IV та VIII е.о. Але найбільшому приросту урожайності сортів (0,54–0,59 т/га) сприяв даний варіант у поєднанні із регулятором росту, який застосовували у фази виходу в трубку і колосіння.

6. Виявлено, що застосування у різні фази розвитку рослин мінеральних добрив і рістрегулятора спричинило покращенню посівних якостей отриманого насіння. Досліджувані фони живлення і поєднання їх із регулятором росту забезпечували підвищення виходу кондиційного насіння на 1,6–6,2%, порівняно до контролів, які були в межах 81,9–84,1%. Кращим варіантом з більшими згаданими вище показниками виявився фон живлення  $N_{32}P_{32}K_{32}$  з внесенням у фази трубкування і колосіння добрив ( $N_{3,7}$  + Авангард Р Зернові) і регулятора росту.

7. Встановлено, що застосування добрив та регулятора росту сприяло підвищенню активності кильчення, енергії проростання і лабораторної схожості. Кращі посівні якості насіння (енергія проростання на рівні 93–95%, лабораторна схожість – 95–96%) відмічено у варіантах із внесенням у фази

виходу в трубку і колосіння добрив Карбамід (8,0 кг/га) і Авангард Р Зернові (2,0 л/га) у комбінації із ріст регулятором Брілон (0,8 л/га).

8. Доведено, що обприскування у різні фази розвитку рослин пшениці твердої ярої фунгіцидами дало змогу підвищити рівень урожайності від 0,16 до 0,42 т/га. Урожайність сорту МПП Ксенія у варіантах із захистом від хвороб становила 3,43–3,66 т/га, при показнику в контролі – 3,24 т/га, сорту МПП Магдалена – 3,33–3,59 т/га і 3,17 т/га, а сорту МПП Перлина – 3,55–3,70 т/га і 3,30 т/га. Найвищий приріст урожайності (0,31–0,38 т/га) отримано при обробці посівів фунгіцидом Фунгісил у три фази розвитку. Додаткове обприскування рослин пшениці ярої у фазу цвітіння в даному варіанті ще й інсектицидом Канонір Дуо забезпечувало приріст 0,40–0,42 т/га.

9. Застосування інсектицидів на посівах пшениці твердої ярої сприяло підвищенню рівня врожайності на 0,16–0,34 т/га. Більшу урожайність сортів отримано у варіанті із застосуванням інсектициду Канонір Дуо на VIII та IX етапах органогенезу.

10. Встановлено, що частка впливу фунгіцидів на рівень урожайності пшениці твердої ярої становила 22,9%. Більший вплив на урожайність мали умови року (41,1%) та сорт (25,3%). Частка впливу інсектицидів на рівень урожайності знаходилася на рівні 18,2%, більші значення були у чинників «Рік» (43,5%) та «Сорт» (23,2%).

11. Відмічено, що фунгіцидний та інсектицидний захист мали позитивний вплив на посівні якості отриманого насіння пшениці твердої ярої. Захист рослин від хвороб і шкідників сприяв підвищенню маси 1000 зерен на 0,4–3,8 г, маси 1000 кондиційних насінин – на 0,3–3,6 г, виходу кондиційного насіння – на 1,2–5,1%. Більший вихід насіння отримано у варіантах із застосуванням інсектициду у фази колосіння і цвітіння та у варіанті із триразовим фунгіцидним захистом у комбінації з використанням інсектициду у фазу цвітіння.

12. Внесення фунгіцидів на різних етапах розвитку сприяло підвищенню активності кільчення, енергії проростання і лабораторної схожості

насіння. Енергія проростання у варіантах із обприскуванням посівів була вища на 1–7%, за показників в контролях 88–93%, а лабораторна схожість – на 1–5% (в контролях становила 92–96%). Вищі показники якості насіння пшениці ярої відмічено у варіантах Фунгісил, к.е., (0,5 л/га) на трьох етапах органогенезу (IV + VII + IX) та інсектициду Канонір Дуо, к.с., (0,1 л/га) на двох е.о. (VIII + IX).

13. При дослідженні врожайних властивостей насіння за різних варіантів підживлення, відмічено відхилення показників врожайності у сортів за варіантами в незначній мірі. Приріст врожайності був на рівні 0,18–0,23 т/га, за показників у контролях 3,07 т/га в сорту МПП Ксенія, 3,18 т/га – сорту МПП Магдалена і 3,16 т/га – сорту МПП Перлина.

14. Одержані результати досліджень по морфотипах зародків та теплостійкості насіння свідчать про можливість в певній мірі прогнозувати за їх показниками врожайні властивості насіння, а також використовувати в селекційній практиці при створенні нових сортів пшениці твердої ярої.

15. Застосування елементів технології вирощування доbazового насіння пшениці твердої ярої забезпечувало отримання умовно чистого прибутку від 37619 до 45153 грн/га.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для забезпечення стабільного виробництва насіння пшениці твердої ярої з високими посівними якостями та врожайними властивостями у господарствах зони Лісостепу України рекомендуємо:

- здійснювати передпосівне внесення універсального азотно-фосфорно-калійного добрива Нітроамофоска у нормі 200 кг/га ( $N_{32}P_{32}K_{32}$  кг д.р./га);

- проводити протруювання насіння препаратами інсектицидної дії Тіатрин ТН (д.р. тіаметоксам, 500 г/л + бета-цифлутрин, 50 г/л) (0,4 л/т) та фунгіцидної дії Грінфорт Стар, т.к.с. (д.р. флудіоксоніл, 18,75 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л) (1,5 л/т);

- у фазі вихід у трубку і колосіння проводити прикореневе підживлення добривами Карбамід з нормою 8,0 кг/га ( $N_{3,7}$  кг д.р./га) і комплексним концентрованим Авангард Р Зернові (2,0 л/га) та обробляти рослини регулятором росту Брілон (0,8 л/га);

- проводити інтегрований захист посівів від хвороб та шкідників. З урахуванням фітосанітарного стану посівів у фазі виходу в трубку, прапорцевого листа та колосіння застосовувати фунгіцид Фунгісил (д.р. піраклостробін, 200 г/л + пропіконазол, 250 г/л) (0,5 л/га) і у фазі колосіння та цвітіння інсектицид Канонір Дуо (д.р. імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л) (0,1 л/га).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С. та ін. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с.
2. Голік О. В., Капустян М. В. Деякі проблеми формування регіонального ринку насіння пшениці ярої. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2015. № 2. С. 29–40. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau\\_roslyn\\_2015\\_2\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnau_roslyn_2015_2_5)
3. Голик В. С., Голик О. В. Селекція *Triticum durum* Desf. Харьков : Магда ЛТД, 2008. 519 с.
4. Манько К. М. Урожайність сучасних сортів пшениці ярої м'якої та твердої залежно від основних елементів технології вирощування. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. Вип. 3. С. 87–90.
5. Воскобійник Ю. П., Шпикуляк О. Г., Камінський І. В. та ін. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах (моніторинг); за ред. Ю. П. Воскобійника. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 355 с.
6. Calderini D. F., Reynolds M. P., Slafer G. A. Genetic gains in wheat yield and main physiological changes associated with them during the twentieth century. *Wheat: Ecology and Physiology of Yield Determination* : eds. T. H. Satorre, G. A. Slafer. Binghamton, NY : Food Products Press, 1999. P. 351–377.
7. Pfeiffer W. H., Sayre K. D., Mergoum M. Enhancing genetic grain yield potential in durum wheat and triticale. *In increasing Yield Potential in Wheat: Breaking the Barriers*; eds. M. P. Reynolds, S. Rajaram and A. McNab. Mexico City, Mexico, D F : CIMMIT, 1996. P. 208–213.
8. Шутий О. І. Хімічні та фізичні показники якості зерна пшениці твердої ярої залежно від норми висіву і ширини міжряддя. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*.

Серія: Агрономія. 2016. Вип. 235. С. 103–109. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau\\_agr\\_2016\\_235\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2016_235_14)

9. Хоменко С. О., Кочмарський В. С., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Стабільність і пластичність колекційних зразків пшениці м'якої ярої за показниками продуктивності. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 1. С. 88–92. DOI: 10.31395/2310-0478-2018-1-43-47

10. Кернасюк Ю. В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. Агробізнес сьогодні: вебсайт: URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/19645-hlobalnyi-rynok-pshenytsikoniunktura-i-trendy.html> (дата звернення 10.11.2022)

11. Calderini D. F., Torres-Leon S., Safer G. A. Consequences of wheat breeding on nitrogen and phosphorus yield, grain nitrogen and phosphorus concentration and associated traits. *Annals of Botany*. 1995. Vol. 76, Iss. 3. P. 315–322.

12. Xynias I. S. Mylonas I., Korpetis E. G. et al. Durum wheat breeding in the Mediterranean region: current status and future prospects. *Agronomy*. 2020. Vol. 10. P. 432. DOI: [10.3390/agronomy10030432](https://doi.org/10.3390/agronomy10030432)

13. Riffiod A., Berman M., Leygue J. P. Des filières blé dur en hleine évolution. *Perspectives Agricoles*. 2005. No. 310. P. 12–17.

14. Oscarson P., Lundborg T., Larsson M., Larsson C.-M. Fate and effects on yield components of extra applications of nitrogen on spring wheat (*Triticum aestivum* L.) grown in solution culture. *Plant and Soil*. 1995. Vol. 175. P. 179–188.

15. Oscarson P., Lundborg T., Larsson M., Larsson C.-M. Genotypic differences in nitrate uptake and nitrogen utilization for spring wheat grown hydroponically. *Crop Science*. 1995. Vol. 35, Iss. 4. P. 1056–1062.

16. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Системи сучасних інтенсивних технологій. Навчальний посібник. Вінниця, 2010. 310 с.

17. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Підручник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 725 с.
18. Chairi F., Vergara-Diaz O., Vatter T. et al. Post-green revolution genetic advance in durum wheat: the case of Spain. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 228. P. 158–169.
19. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
20. Suneja Y., Gupta A. K., Bains N. S. Stress adaptive plasticity: *Aegilops tauschii* and *Triticum dicoccoides* as potential donors of drought associated morpho-physiological traits in wheat. *Frontiers in Plant Science*. 2019. Vol. 10. P. 211. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00211>
21. Голік О. В., Кабацюра А. А. Характеристика вихідного матеріалу пшениці та полби ярої за екологічною пластичністю урожайності. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 139–149.
22. Hafsi M., Hadji A., Semcheddine N. et al.. Stability value of carbon isotope discrimination tool for durum wheat selection in semi-arid condition. *Agricultural Research & Technology Open Access Journal*. 2018. No. 18(2). 556051. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2018.18.556051
23. Шевніков Д. М. Формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.04.02>
24. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво. Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2015. 520 с.
25. Studnicki M., Wijata M., Sobczyński G. et al. Assessing grain yield and quality traits stability of spring wheat cultivars at different crop management levels. *Cereal Research Communications*. 2018. No. 46(1). P. 180–190. DOI: 10.1556/0806.45.2017.066

26. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Управління продуктивністю посівів пшениці твердої ярої в Лівобережному та Північному Лісостепу України : кол. монографія Харків : Майдан, 2015. 354 с.
27. Карпова Л. В. Продуктивность озимой пшеницы при разных сроках сева. *Зерновое хозяйство*. 2005. № 4. С. 26–29.
28. Мазнев Г. Є., Тіщенко Л. М., Красноруцький О. О. та ін. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань: монографія / за ред. проф. Г. Є. Мазнева. Харків : Майдан, 2015. 592 с.
29. Андрійченко Л. В. Шляхи підвищення врожайності та якості зерна пшениці ярої твердої на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Вип. 1. С. 33–38.
30. Захарчук О. В. Теоретико-методологічні та практичні основи функціонування ринку сортів рослин. Київ : Алефа, 2009. 430 с.
31. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Дія, 2005. 288 с.
32. Волощук І. С. Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 64. С. 31–43. DOI: 10.32636/01308521.2018-(64)-3
33. Тараріко Ю. О. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 3–4. С. 29–31.
34. Лукин С. В., Сушков В. П. Влияние удобрений и погодных условий на урожайность озимой пшеницы. *Зерновое хозяйство*. 2005. № 3. С. 2–4.
35. Lonsdale K. G. Climate change. climate, variability and agriculture in Europe. *Environmental Change Unit*. University of Oxford, UK. 2008. P. 367–390.
36. Parmesan C. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 2006. Vol. 37. P. 637–639.

37. Тараріко Ю. О., Чернокозинський А. В., Сайдак Р. В. та ін. Вплив агротехнологічних і агрометеорологічних факторів на продуктивність агроєкосистем. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 5. С. 64–67.

38. Дмитренко В. П. Погода, клімат і урожай польових культур : [монографія]. НАН України, Укр. наук.-дослід. гідрометеоролог. ін-т. Київ : Ніка-Центр, 2010. 620 с.

39. Попитченко Л. М. Погодно-кліматичні умови вегетації озимої пшениці в Луганській області. *Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету*. 2009. № 100. С. 121–124.

40. Божко Л. Ю. Оцінка впливу екстремальних явищ на продуктивність сільськогосподарських культур: Навчальний посібник: МОН України. Одес. держ. еколог. ун-т. Одеса : Екологія, 2013. 240 с.

41. Танчик С. П., Дудка О. А., Павлов О. С., Бабенко А. І. Вплив систем землеробства та обробітку ґрунту на запаси доступної вологи чорнозему типового за вирощування пшениці ярої. *Plant and Soil Science*. 2021. Vol. 12, № 3. 38–47. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2021.03.038>

42. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 1. С. 5–12.

43. Іващенко О. О., Рудик-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 10–12.

44. Цицюра Я. Г. Адаптивна стратегія землеробства Правобережного Лісостепу України за зміни клімату. *Agriculture and Forestry*. 2017. № 5. С. 25–33.

45. Корнійчук О. В., Воронецька І. С. Сучасні агроценози Лісостепу Правобережного: поглиблення ризиків і продуктивність. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph*. Vol. 2. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2021. С. 135–152. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-21> URL: <http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/141/4136/8683-1>

46. Камінський В. Ф. Наукові засади біологічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 1. С. 3–15.

47. Кавунець В. П., Кочмарський В. С., Ворона А. П. Насінництво озимої м'якої пшениці. *Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України* / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. Київ : Аграрна наука, 2007. С. 327–381.

48. Тогачинська О. В., Тимощук Т. М. Оцінка технології вирощування пшениці озимої за еколого-агрохімічними показниками темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1/2. С. 56–63.

49. Torriani D. S., Calanca P., Schmid S. et al. Potential effects of changes in mean climate and climate variability on the yield of winter and spring crops in Switzerland. *Climate Resarch*. 2007. No. 34 (1). P. 59–69.

50. Chaves M. M., Pereira J. S., Maroco J. et al. How plants cope with water stress in the yeld? Photosynthesis and growth. *Annals of Botany*. 2002. Vol. 89, No. 7. P. 907–916.

51. Sharkey T. D. Effects of moderate heat stress on photosynthesis: importance of thylakoid reactions, rubisco deactivation, reactive oxygen species, and thermotolerance provided by isoprene. *Plant, Cell and Environment*. 2005. Vol. 28. P. 269–277.

52. Циліорик О. І., Судак В. М., Шапка В. П. Продуктивність короткочасної сівозміни залежно від системи обробки ґрунту на фоні суцільного мульчування післяжнивними рештками. *Вісник Аграрного Інституту степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 66–73.

53. Сільське господарство України : статист. зб.; за ред. Н. С. Власенко. К. Держ. служба статистики України, 2014. 390 с.

54. Юла В. М., Прохоренко М. М. Особливості мінерального живлення пшениці ярої залежно від агрометеорологічних та агротехнічних факторів.

*Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН»*. 2010. Вип. 3. С. 216–227.

55. Бойко П. І., Коваленко Н. П. Проблеми екологічно врівноважених сівозмін. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 8. С. 9–13.

56. Кириченко В. В., Костромітін В. М., Корчинський В. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 26–28.

57. Пашенко Ю. М., Рибка В. С., Шевченко М. С. Інтенсифікація зерновиробництва. Агроекологічна та соціально-економічна сутність. *Эксклюзивные технологии*. 2010. № 3(8). С. 22–27.

58. Гадзало Я. М., Балян А. В., Володін С. А. та ін. Трансфер інноваційних технологій в агропромислове виробництво регіонів України. Київ : Аграрна наука, 2016. 244 с.

59. Остапчук М. О., Поліщук І. С., Мазур О. В., Максимов А. М. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення технологій. *Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво*. № 2. 2015. С. 5–17.

60. Кузьменко Н. В., Луханін І. В. Захист пшениці твердої ярої від хвороб. *Стратегія інтеграції аграрної освіти, науки, виробництва: глобальні виклики продовольчої безпеки та змін клімату: тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 27–28 травня 2021 р.)*. Миколаїв, 2021. С. 131–133.

61. Жемела Г. П., Герман М. М. Врожайність пшениці м'якої озимої в залежності від передпосівної обробки насіння. *Вісник Полтавської державної академії*. 2010. № 4. С. 36–39.

62. DeVuyst E. A., al. Edwards J., Hunger B., Weaver L. Insecticide and fungicide wheat seed treatment improves wheat grain yields in the US southern plains. *Crop Management*. 2014. Vol. 13, Iss. 1. DOI: <https://doi.org/10.2134/CM-2013-0039-RS>

63. Ковалишина Г. М., Муха Т. І., Мурашко Л. А. та ін. Насіннева інфекція зерна пшениці озимої та захист від неї. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 74–81.
64. Гентош І. Д., Кирик М. М., Гентош Д. Т. Вплив обробки насіння ячменю ярого хімічними засобами на розвиток корневих гнилей [Електронний ресурс]. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. № 4(68). URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/112393/107141>
65. 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 (I). С. 26–38. DOI: [10.32636/01308521.2020-\(67\)-1-2](https://doi.org/10.32636/01308521.2020-(67)-1-2)
66. Михальська Л. М., Швартау В. В. Захист сходів зернових і стратегія вибору протруйника. *Агроном*. 2021. № 3 (73). С. 59–62.
67. Кузьменко Н. В., Литвинов А. Є., Клименко І. І., Волошина С. М. Вплив хімічних протруйників на посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 19. С. 60–67.
68. Попов С. І., Авраменко С. В. Вплив протруєння насіння на врожайність пшениці озимої після пізніх попередників. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 19. С. 81–85.
69. Ярошенко С. С. Вплив протруйників насіння на продуктивність пшениці озимої. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 2. С. 137–139.
70. 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.
71. 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.

72. Волощук О. П., Дицьо О. В. Вплив біологічних препаратів на польову схожість насіння жита озимого в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С. 32–38.
73. Скачок Л. М., Потапенко Л. В., Ярош Т. М. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2008. Вип. 7. С. 122–130.
74. Горбань Р. Вдале протруювання – просте рішення розкриття потенціалу культури. *Агроном*. 2013. № 1. С. 102–103.
75. Чорноморець В. С. Залежність якості та врожайності пшениці озимої від передпосівного протруювання насіння. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 112. С. 161–165. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.23>
76. Каплаушенко А. Г., Книш Є. Г., Панасенко О. І. та ін. Практичне значення та застосування похідних 1, 2, 4-тріазолу: монографія. Запоріжжя, 2016. 187 с.
77. Жемела Г. П. Агроекологічні чинники поліпшення якості зерна озимої пшениці. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2015. Т. 4(23). С. 115–119.
78. Марковська О., Біляєва І. Шляхи зниження шкодочинності злакових мух на зрошуваних посівах пшениці озимої. *Пропозиція*, 2015. № 12. С. 100–102.
79. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге вид., випр. та доп.). Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.
80. 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.
81. 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>

82. Козаренко Д. О. Застосування гуматів – перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 8. С. 14–16.

83. 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.

84. 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.

85. Чоні С. Збалансований захист – збалансована ціна. *Агроном*. 2015. № 2. С. 74–75.

86. Рябчун Н., Туренко В., Кузьменко Н. Сучасні протруйники у захисті ярих зернових культур. *Пропозиція*. 2018. № 3. С. 122–124.

87. 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.

88. 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. № 70 (1). С. 150–165. DOI: 10.32636/01308521.2021-70-1-11

89. 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>

90. Кудрявицька А. М., Карабач К. С. Вплив добрив на вміст елементів мінерального живлення в рослинах пшениці озимої та ярої. *Plant and Soil Science*. 2020. Vol. 11, № 4. P. 68–77. <https://doi.org/10.31548/agr2020.04.068>

91. 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: 10.33730/2077-4893.1.2018.160564

92. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–15.

93. 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.

94. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві : Навчальний посібник. Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. 432 с.

95. Рожков А. О. Урожайність ярої пшениці залежно від норм висіву різними способами сівби в Лісостепу України. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2012. № 5. С. 106–109.

96. Попов С. І., Авраменко С. В., Курилов О. С. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за осіннього підживлення у східній частині Лісостепу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН*. 2014. № 7. С. 103–107.

97. Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 23–25.

98. 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>

99. Bedada W., Karlton 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>.
100. Narayanan S., Vara Prasad P. V. Characterization of a spring wheat association mapping panel for root traits. *Agronomy Journal*. 2014. Vol. 106 (5). P. 1593–1604. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj14.0015>
101. Копилов Є. П., Москалець В. В., Надкерничний С. П. Вплив *Chaetomium cochliodes* Palliser 3250 на засвоєння макро- і мікроелементів рослинами сої та пшениці ярої. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2009. № 1 (67). С. 67–69.
102. Шувар І. А., Гриник С. І. Вплив способу основного обробітку ґрунту і удобрення на агрофізичні властивості дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття за вирощування пшениці ярої. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. № 10 (2). С. 38–47. DOI: 10.31548/agr2019.02.028
103. Sydiakina O., Gamajuova V. Productivity of spring wheat depending on food backgrounds in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*. 2020. Vol. 08(93). P. 104–111. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-104-111
104. Лихочвор В. В. Оптимальні параметри структури врожаю озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 23 (грудень). С. 20–23.
105. Моргун В. В., Санін Є. Ю., Швартау В. В. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці. *Клуб 100 центнерів*. Київ : Логос, 2014. № 4. С. 35–39.
106. Олійник К. М., Давидюк Г. В. Продуктивність і якість зерна пшениці ярої за різних технологій вирощування. *Землеробство*. 2011. Вип. 83. С. 72–77.
107. Литвиненко М. Фактори впливу на виробництво озимої пшениці в Україні. *Пропозиція*. 2018. № 4. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/factory-vliyaniya-na-proizvodstvo-ozimoy-pshenicy-v-ukraine>

108. Litke L., Gaile Z. Effect of nitrogen fertilization on winter wheat yield and yield quality. *Agronomy Research*. 2018. Vol. 16 (2). P. 500–509. <https://doi.org/10.15159/AR.18.064>
109. 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>
110. 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>
111. 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>
112. Мазуркевич Л. Вплив тривалого застосування добрив на вміст поживних елементів у ґрунті, врожайність пшениці ярої та якість зерна. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія : Агрономія. 2014. № 195 (1). С. 78–84.
113. Городній М. М., Генгало О. М. Мікробіологічна активність лучно-чорноземного ґрунту, урожай та якість ярої пшениці. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвідом. тематич. наук. зб. до VI з'їзду УТГА (м. Умань, 1–5 липня, 2002 р.). Харків, 2002. кн. 3. С. 198–200.
114. 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
115. Каленська С. М., Антал Т. В. Формирование продуктивности пшеницы яровой твердой при использовании удобрений. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2008. № 52. С. 82–85.

116. 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.
117. Кочмарський В., Соленая В., Хоменко В. Яровая пшеница: адаптивність к стресам. *Зерно*. 2011. № 12. С. 14–17.
118. 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.
119. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 20–22.
120. Мельник В. І., Романащенко О. А., Циганенко М. О. та ін. Екологічно безпечне використання мінеральних добрив. *Інженерія природокористування*. 2021. № 1 (23). С. 12–17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6807501>
121. Iancu P., Păniță O., Soare M. Response of some new wheat genotypes to nitrogen fertilization and prospects of yield breeding based on yield elements. *Romanian Agricultural Research*. 2019. No. 36. P. 41–49. DOI: 10.59665/rar3606
122. 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.
123. Лихочвор В. В. Роль куцнення пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 20–22.
124. 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. Т. 100, № 2) С. 58–68.

125. Grotz N., Guerinot M. L. Molecular aspects of Cu, Fe and Zn homeostasis in plants. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2006. Vol. 1763. P. 595–608.
126. Kosman D. J. Redox cycling in iron uptake, efflux, and trafficking. *Journal of Biological Chemistry*. 2010. Vol. 285, Iss. 35. P. 29–35.
127. Turski M. L., Thiele D. J. New roles for copper metabolism in cell proliferation, signaling, and disease. *Journal of Biological Chemistry*. 2009. Vol. 284, No. 2. P. 717–721.
128. Zhang A.-S., Enns C. A. Iron homeostasis: Recently identified proteins provide insight into novel control mechanisms. *Journal of Biological Chemistry* 2009. Vol. 284, No. 2. P. 711–715.
129. Raneesha Madushanki A. A., Halgamuge M. N., Surangi Wirasagoda W. A. H., Syed A. Adoption of the internet of things (iot) in agriculture and smart farming towards urban greening: A review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2019. No. 10 (4). P. 11–28.
130. Soto-Gómez D., Pérez-Rodríguez P. Sustainable agriculture through perennial grains: Wheat, rice, maize, and other species. A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2022. Vol. 325. Article No. 10747. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107747
131. Kulkarni S., Goswami A. Effect of excess fertilisers and nutrients: A review on impact on plants and human population. *Proceedings of international conference on sustainable computing in science, technology and management (SUSCOM)*. 2019. P. 2094–2099. Jaipur: Amity University Rajasthan.
132. Базалій В., Домарацький Є. Вплив біопрепаратів на врожайність і адаптивні властивості сортів пшениці м'якої озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 81. С. 9–14.
133. Чабанюк Я. В., Бровко І. С., Подгурська І. О. та ін. Вплив біопрепаратів біонорма азот та біонорма фосфор на продуктивність пшениці твердої ярої. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 6 (82). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.06.004>

134. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В., Аверчев А. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 103. С. 16–22.
135. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. *Scientific Horizons*. 2018. № 1 (64). С. 10–14. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-64-1-10-14>.
136. Вожегова Р. А., Кривенко А. І. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої та економічно-енергетичну ефективність технології її вирощування в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 1 (101). С. 39–46. DOI: [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-1\(101\)-6](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2019-1(101)-6)
137. Шевцова О. Л. Економічна ефективність використання органо-мінеральних добрив із побічної продукції тваринного походження. *Збалансоване природокористування*. 2021. № 1. С. 5–12. DOI: 10.33730/2310-4678.1.2021.231820
138. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні лівобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 122–127. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.14>
139. Демидов О.А., Сіроштан А.А., Кавунець В.П. та ін. Технологія вирощування насіння пшениці озимої. Методичні рекомендації. Центральне, 2023. 37 с.
140. Русанов В. І., Твердохліб А. М., Борсук Г. Ю. та ін. Оцінка різних технологій вирощування пшениці ярої в центральному Лісостепу України. *Науково-технічний бюлетень МПП ім. В.М. Ремесла УААН*. Вип. 6, 7. 2007. С. 333–343.
141. Антал Т. В. Вплив добрив та погодних умов на врожайність пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 3. С. 40–43.

142. Антал Т. В. Якість зерна і насіння пшениці твердої ярої залежно від внесення мінеральних добрив у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету і природокористування України*. 2011. № 162. С. 45–50.
143. Горган М. Д. Створення та впровадження нових сортів твердої ярої пшениці у північних районах України. *Науковий вісник Національного університету і природокористування України*. 2009. № 134. С. 338–343.
144. Plaksa V. M., Kuts R. O., Dybko M. I., Dudarchuk I. S., Kolenda O. V. Spring wheat yield depending on fertilization in condition of Western Polissya of Ukraine. *The Agronomy*. 2014. No. 85 (1). P. 55–59.
145. Косилович Г. О. Застосування фунгіцидів проти найпоширеніших хвороб озимої пшениці. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2009. № 13. С. 158–162.
146. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Інтегрована система захисту озимих зернових колосових культур. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 1. С. 19–22.
147. 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.
148. 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.
149. Ретьман С., Самойленко І. Ризики дощового літа, або нові умови вимагають й оновленого захисту. *Зерно*. 2021. № 7 (184). С. 46–48.
150. Свідерко М. С., Болахівський В. П., Тимків М. Ю., Кубишин С. Я. Ефективність технологій вирощування ярої пшениці в Західному Лісостепу. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2004. С. 119–122.
151. Красиловець Ю. Г., Скляревський К. М. Оптимізація інтегрованого захисту ярої пшениці при підготовці до посіву. *Агроном*. 2005. № 1. С. 27–30.
152. 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.

153. Білоножко В. Я., Балащук М. І., Полторецький С. П., Яценко А. О. Вплив агрозаходів на підвищення продуктивності пшениці ярої. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 2. С. 33–36.

154. Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Маласай В. М., Ворона Н. П. Вплив обробок посівів ярої пшениці на врожайність та посівні якості насіння. *Насінництво*. 2007. № 5. С. 9–11.

155. Монастырский О. А. Биозащита зерновых культур от токсикогенных микроорганизмов. *Защита и карантин растений*. 2003. № 2. С. 5–8.

156. Моргун В. В., Топчій Т. В. Значення стійких сортів озимої пшениці, вивчення джерел і донорів стійкості до шкідників та основних збудників хвороб. *Физиология растений и генетика*. 2018. Т. 50, № 3. С. 218–240.

157. Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Маласай В. М. Застосування фунгіцидів на насінницьких посівах озимої пшениці. *Насінництво*. 2008. № 3 (63). С. 11–12.

158. Кочмарський В. С., Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Дубовик Д. Ю., Судденко В. Ю. Вплив фунгіцидів на урожайність і посівні якості насіння пшениці м'якої озимої і ярої. *Насінництво*. 2014. № 4 (136). С. 11–13.

159. Caldwell C. D., Mac 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.

160. Ransom J. K., Mc Mullen M. V. Yield and disease control on durum winter wheat cultivars with foliar fungicides. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100. P. 1130–1137. DOI: 10.2134/agronj2007.0397

161. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Ефективність застосування фунгіцидів у фазу колосіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2019. № 8. С. 144–151.

162. 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: 10.1016/j.cropro.2014.09.007
163. Latif M., Hassan T., Shad G. M. et al. Comparison of rust infection with area on different varieties of wheat in district Sialkot. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research*. 2018. Vol. 5, Iss. 2. P. 1–6. DOI: 10.22192/ijamr.2018.05.02.001
164. Wegulo S. N., Breathnach J. A., Baenziger P. S. Effect of growth stage on the relationship between tan spot and spot blotch severity and yield in winter wheat. *Crop Protection*. 2009. Vol. 28, Iss. 8. P. 696–702. DOI: 10.1016/j.cropro.2009.04.003
165. Демидов О. А., Ковалишина Г. М., Муха Т. І. Захист посівів пшениці озимої від хвороб та шкідників (Методичні рекомендації по захисту рослин). Миронівка. 2016. 39 с.
166. De Wolf E., Eddy R., Bockus W. et al. Evaluating the need for wheat foliar fungicides. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 2012. URL: <http://www.ksre.ksu.edu/library/plant2/mf3057.pdf>
167. Reid D., Swart J. Evaluation of foliar fungicides for the control of stripe Rust (*Puccinia striiformis*) in SRWW in the Northern Texas Blacklands. 2004. URL: [http://amarillo.tamu.edu/files/2010/11/evaluationof\\_foliar\\_fungicides\\_2004.pdf](http://amarillo.tamu.edu/files/2010/11/evaluationof_foliar_fungicides_2004.pdf)
168. Thompson N. M., Epplin F. M., Edwards J. T., Hunger R. M. Economics of foliar fungicides for hard red winter wheat in the USA southern Great Plains. *Crop Protection*. 2014. Vol. 59. P. 1–6. DOI: 10.1016/j.cropro.2014.01.009
169. 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>
170. 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. № 65. P. 3–9. DOI: <https://doi.org/10.24412/3453-9875-2021-65-1-3-9>

171. Sameer W. Compatibility of biological control agents with fungicides against root rot diseases of wheat. *Al-Azhar Journal of Agricultural Research*. 2019. Vol. 44 (2). P. 146–155. DOI: 10.21608/ajar.2019.102808

172. Грищенко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. П., Леонтюк І. Б. Біологічні активні речовини в рослинництві. Київ : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. 352 с.

173. Дубовик Д. Ю., Сіроштан А. А., Ільченко Л. І., Заболотній В. І. Вплив обробки насіння біологічними препаратами на посівні якості та врожайність пшениці м'якої озимої. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VI Міжнародної науковопрактичної конференції молодих вчених (м. Київ, 29 березня 2018 р.). Київ, 2018. С. 80–82.

174. Патица В. П., Омелянець Т. Г. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам. *Агроекологічний журнал*. 2005. № 2. С. 21–24.

175. Sharifah F., Syed A. R., Eugenie S. et al. Emerging microbial biocontrol strategies for plant pathogens. *Plant Science*. 2018. Vol. 267. P. 102–111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.11.012>

176. Mejri S., Siah A., Coutte F. et al. Biocontrol of the wheat pathogen *Zymoseptoria tritici* using cyclic lipopeptides from *Bacillus subtilis*. *Environmental Science and Pollution Research*. 2018. Vol. 25. P. 29822–29833. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9241-9>

177. Омелянець Т. Г., Головач Т. М. Токсикологічна оцінка біопрепаратів на основі азотфіксуючих бактерій. *Мікробіологічний журнал*. 2009. Т. 71, № 6. С. 21–26

178. Wedajo B. Compatibility studies of fungicides with combination of *Trichoderma* species under *in vitro* conditions. *Virology & Mycology*. 2015. Vol. 4 (2). P. 149–153.

179. Dhanya M. K., Anjumol K. B., Murugan M., Deepthy K. B. Compatibility of *Trichoderma viride* with *Pseudomonas fluorescens* with plant protection chemicals and fertilizers in cardamom. *Journal of Tropical Agriculture*. 2016. Vol. 54 (2). P. 129–135.

180. Basamma H., Kulkarni S. Studies on compatibility of *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn. with chemical fungicides. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 2017. Vol. 6, No. 3. P. 578–586. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.603.067>

181. Rajkumar K., Naik M. K., Chennappa G., Amaresh Y. S. Compatibility *Bacillus subtilis* (BS 16) with fungicides used in chilli ecosystem for integrated disease management. *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6 (3). P. 3393–3396.

182. Білик М. О. Ефективність передпосівної обробки насіння пшениці ярої біофунгіцидами і регуляторів росту рослин проти кореневих гнилій. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія»*. 2017. № 1–2. С. 34–38.

183. 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.

184. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). 159–168. DOI: [10.31073/agrovisnyk201811-20](https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-20)

185. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Біологічні засоби захисту від хвороб при вирощуванні пшениці озимої. *Зернові культури*. 2023. № 2. С. 358–364. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0298>

186. Мостов'як І. І., Челомбітко А. Ф., Калашніков В. Б. та ін. Аналіз чисельності популяцій та шкідливості фітофагів агроценозів зернових колосових культур центрального Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*. 2020. № 3. С. 41–52.

187. Фецин Д. М., Орлова О. М. Клоп шкідлива черепашка: особливості розмноження, шкідливості та прогноз розвитку за умов підвищеного температурного режиму. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 7. С. 8–9.
188. 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.
189. Секун М. П. Шкідлива черепашка. Київ : Світ, 2002. 24 с.
190. Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Голосний П. Г., Маласай В. М. Разом з фунгіцидом – інсектицид. *Насінництво*. 2007. № 3. С. 7–9.
191. Судденко В. Ю., Лісковський С. Ф., Кавунець В. П. Урожайність пшениці м'якої ярої залежно від основних елементів технології вирощування. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 217–224. <https://doi.org/10.31073/mvis201705-17>
192. Станкевич С. В. Управління чисельністю комах-фітофагів : навчальний посібник. Харків : ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с.
193. Борзих О. І., Ретьман С. В., Неверовська Т. М. та ін. Фітосанітарний стан агроценозів в Україні в умовах зміни клімату. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 93–97.
194. Гирка А. Д., Вінюков О. О., Андрейченко О. Г., Кулик І. О. Вплив біопепаратів та регуляторів росту на продуктивність рослин ячменю ярого голозерного та плівчастого в умовах північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2012. № 3. С. 65–69.
195. Конопльова Є. Л. Ефективність вирощування пшениці ярої залежно від технологічних заходів в північному Степу України. *Агробіологія*. 2012. Вип. 7 (91). С. 117–120.
196. Огурцов Ю. Є. Застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива при вирощуванні пшениці озимої в умовах східної частини Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 91. С. 62–66.

197. Гамаюнова В. В., Дворецький В. Ф., Сидякіна О. В., Глушко Т. В. Формування надземної маси ярих пшениці та тритикале під впливом оптимізації їх живлення на півдні України. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2017. № 2 (61). Т. 1. С. 20–28.
198. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин. Київ, 2003. 219 с.
199. Пономаренко С. П. Шляхами до екологічної сировини для вирощування продуктів дитячого харчування. *Захист рослин*. 2005. С.15–17.
200. Драгозов І. В., Волкогон М. В., Яворська В. К. та ін. Фізіологічна активність компонентів вермикомпосту та створення на його основі комплексного регулятора росту. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2006. Т. 38, № 4. С. 292–300.
201. Яворська В. К., Драгозов І. В., Богданович А. В. Регулятори росту природного походження як засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 4. С. 292–298.
202. Драгозов І. В., Антонюк В. П., Волкогон М. В., Яворська В. К. Технологія виготовлення комплексного регулятора росту зернових культур «БІОВІТРЕКС». *Наука та інновації*. 2008. Т. 4, № 3. С. 32–42.
203. Василенко М. Г., Стадник А. П., Душко П. М. та ін. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. *Агробіологічний журнал*. 2018. № 1. С. 96–106. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2018.161350>
204. Каленська С. М., Шутий О. І. Формування продуктивності та якості пшениці твердої ярої залежно від мінерального живлення у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 3. С. 19–24. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA\\_2016\\_3\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2016_3_6)
205. Filippova O. I., Kulikova N. A., Konstantinov A. I. et al. Beneficial effect of «EldORost» on seed germination energy of wheat, mung beans and radish. URL: [https://www.researchgate.net/publication/336407366\\_Beneficial\\_effect](https://www.researchgate.net/publication/336407366_Beneficial_effect)

\_of\_EldOR ost\_on\_seed\_germination\_energy\_of\_wheat\_mung\_beans\_and\_radish  
doi: 10.36291/НІТ.2019.filippova.061

206. Гангур В. В., Кочерга А. А., Пипко О. С., Лень О. І. Ефективність мікродобрив за умови обробки насіння та листкового підживлення посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 46–51. DOI: 10.31210/visnyk2021.02.05

207. Arif M., Tasneem M., Bashir F. et al. Evaluation of different levels of potassium and zinc fertilizer on the growth and yield of wheat. *International Journal of Biosensors and Bioelectronics*. 2017. No. 3(2). P. 242–246. DOI: 10.15406/ijbsbe.2017.03.00057

208. Болотенюк С., Тарасюк В. Формування продуктивності пшениці твердої ярої залежно від мінерального живлення у правобережному Лісостепу України. *Актуальні питання землевпорядної та аграрної науки: сьогодення та перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції (м. Кам'янець-Подільський, 17 березня 2023 р.)*. Кам'янець-Подільський. 2023. С. 239–243.

209. Природні ресурси Лісостепу та перспективи оптимізації землекористування. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України* / редкол. : М. В. Зубець та ін. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 15–37.

210. Шевченко О. І., Кривда Ю. І., Демиденко В. Г. Деградація чорнозему типового у сівозмінах миронівського інституту. *Науково-технічний бюллетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла УААН*. 2009. Вип. 9. С. 292–300.

211. Адаменко Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. *Агроном*. 2008. № 1. С. 10–11.

212. Бараболя О. В. Вплив агроекологічних факторів на урожайність та якість зерна пшениці твердої ярої в Лівобережній лісостеповій зволоженій підзоні: дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2009. 198 с.

213. Олійник К. М., Юла В. М. Морфологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 11. С. 32–41.

214. Hernandez-Ochoa I. M., Asseng S., Kassie B. T. et al. Climate change impact on Mexico wheat production. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2018. Vol. 263, № 12. P. 373–387. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.09.008>

215. Ящук В. У., Ващенко В. М., Корецький А. П. та ін. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ : ТОВ «Юнівест Медіа», 2016. 1024 с.

216. 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.

217. Макрушин М. М. Насіннезнавство польових культур. Київ : Урожай, 1994. 208 с.

218. Насіння сільськогосподарських культур. Методика визначення якості: ДСТУ 4138–2002 [Чинний від 2003–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Національні стандарти України).

219. Дідора В. Г., Смаглий О. Ф., Ермантраут Е. Р. та ін.. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. Київ : Центр навч. л-ри, 2013. 264 с.

220. Єщенко В. О., Копитко П. Г, Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : Едельвейс і К, 2014. 332 с.

221. Технологічна оцінка рослинницької продукції сортів сільськогосподарських видів. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. За ред. С.О. Ткачик. 3-тє вид. випр. і доп. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2017. С. 5–64.

222. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2019. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 21 с.

223. Притула М. М., Онишко О. Є. Практикум із теорії статистики : Навчальний посібник. Львів : Компакт-ЛВ, 2006. 224 с.
224. Chaddock R. E. Principles and methods of statistics. Boston : Houghton Mifflin Company, 1925. 471 pp.
225. Гідротермічний коефіцієнт зволоження. URL: <https://superagronom.com/slovník-agronoma/gidrotermichniy-koeficiyent-zvolozhennya-id20236>
226. Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Дергачов О. Л. та ін. Вдосконалена методика оцінювання врожайних властивостей насіння сортів пшениці озимої та ярої миронівської селекції за морфологічними особливостями зародків. Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Центральне, 2021. 12 с.
227. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.
228. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. Методика селекційного експерименту (у рослинництві). Харків, 2014. 229 с.
229. Ситник В. П., Саблук П. Т., Шпичак О. М. Рекомендації з удосконалення економічних відносин у мережі УААН. Київ, 2002. 67 с.
230. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2023. 74 с.
231. Ретьман С. В., Шевчук О. В. Протруймо насіння. *Насінництво*. 2009. № 2. С. 8–10.
232. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергеев В. В. Рослинництво : Лабораторно-практичні заняття. Ч. І. Зернові культури. Навчальний посібник / за ред. Г. К. Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2004. 380 с.
233. Лозінська Т. П., Федорук, Ю. В. Біологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої в умовах Лісостепу України. *Topical Issues of Science and education: II International Scientific and Practical Conference. Science Review*. 2017. Vol. 2, No. 7 (7). P. 3–9.
234. Господаренко Г. М., Любич В. В., Рябовол Я. С., Коховська І. В. Урожайність і якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від сорту. *Наукові*

праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2021. Вип. 29. С. 144–151. DOI: 10.47414/np.29.2021.244457

235. 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). С. 30–41. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-3

236. Олефіренко Б.А., Кавунець В.П., Сіроштан А.А. Вплив протруювання насіння на рівень урожайності пшениці твердої ярої. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.). Умань, 2023. С. 114–115.

237. Заїма О.А., Олефіренко Б.А. Посівні якості та врожайність пшениці твердої ярої (*Triticum durum* Desf.) за обробки насіння протруйниками. *Новітні агротехнології та сортовивчення* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Міністерство аграрної політики та продовольства України, Український інститут експертизи сортів рослин, м. Київ, 07 червня 2024 р.). м. Київ. 2024. С. 12.

238. Nasrallah A. Performance of wheat-based cropping systems and economic risk of low relative productivity assessment in a sub-dry Mediterranean environment. *European Journal of Agronomy*. 2020. Vol. 113. P. 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2019.125968>

239. Кавунець В. П. Оцінка посівних і біологічних властивостей насіння озимої пшениці за показниками теплостійкості. *Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур*. Київ : Аграрна наука, 1999. С. 77–78.

240. Діндорого В. Г. Діагностика життєвості, прогнозування врожайності і оздоровлення насіння зернових культур за гідротермічним методом. *Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні: Наукові праці Південного філіалу „Кримський агротехнологічний університет”*

Національного аграрного університету. Сільськогосподарські науки. Сімферополь, 2008. Вип. 107. С. 200–203.

241. Петкільов П. В., Ликов С. В. Методика розробки математичної моделі прогнозування врожайних властивостей насіння. *Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур*. Збірник наукових праць УААН, 1999. С. 223–225.

242. Паламарчук В. Д., Доронін В. А., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Основи насіннєзнавства (теорія, методологія, практика). Монографія. Вінниця : Друкарня «Друк», 2022. 392 с.

243. Олефіренко Б. А., Демидов О. А. Врожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами. *Зернові культури*. 2024. Т. 8, № 1. С. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0312>

244. Демидов О. А., Олефіренко Б. А. Урожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення і регулятора росту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (1). С. 48–57. DOI: 10.32636/01308521.2024-(76)-1-5

245. Сіроштан А. А., Олефіренко Б. А. Показники теплостійкості насіння пшениці м'якої і твердої ярої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 29 квітня 2022 р.). Центральне, 2022. С. 96.

246. Олефіренко Б. А., Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Лісковський С. Ф. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння сортів пшениці ярої. *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. 79–81.

247. Олефіренко Б. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння нових сортів пшениці ярої. *Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення* :

матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 59–60.

248. Олефіренко Б. А., Кавунець В. П. Залежність урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці твердої ярої від добрив. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції до 90-річчя Агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету (1934–2024 рр.). (м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2023. С. 166–167.

249. Заїма О. А., Олефіренко Б. А., Кавунець В. П. Вплив обробки посівів фунгіцидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *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. 80–84.

250. Олефіренко Б. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Врожайні властивості насіння пшениці твердої ярої за ознаками морфотипів зародків. *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку* : матеріали V 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, 28 березня 2024 р.). Біла Церква, 2024. С. 194–196.

251. Заїма О. А., Олефіренко Б. А. Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *Стан, проблеми та напрями розвитку селекції і насінництва пшениці в умовах сучасних викликів* : матеріали Міжнародної наукової конференції (м. Одеса, 28 березня 2024 р.). Одеса, 2024. С. 169–170.

252. Олєфіренко Б. А., Заїма О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої за обробки посівів інсектицидами. *Талановита організатор, вчена-практик, педагог: присвячено 85-річчю від дня народження докторки біологічних наук, професорки Любові Калинівни Тараненко* : Матеріали круглого столу (НААН, ННСГБ, Ін.-т історії аграр. науки, освіти та техніки, МОН України, ЗВО «ПДУ»; наук. ред. В.А. Вергунов. м. Київ, 16 квітня 2024 р.). Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 148–149.

253. Олєфіренко Б. А., Дергачов О. Л., Кавунець В. П. Урожайність пшениці твердої ярої при підживленні посівів добривами. *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. 120–121.

254. Олєфіренко Б. А., Кавунець В. П., Дяченко Л. В. Прогнозування врожайних властивостей насіння пшениці твердої ярої за показником теплостійкості. *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. 121–122.

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

Гідротермічні умови вегетації пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Фаза розвитку	Параметри	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середні багаторічні дані
Сівба – сходи	Дата сівби	24.03	23.03	23.03	-
	Дата сходів	10.04	10.04	06.04	-
	Тривалість, діб	15	19	13	-
	$\Sigma$ опадів, мм	42,8	54,6	44,3	37,0
	$\Sigma t$ (факт.), °С	141,8	157,5	157,2	156,5
	Середня $t$ , °С	7,8	8,3	10,2	7,1
	ГТК	3,02	3,47	2,82	2,36
Сходи – вихід у трубку	Дата сходів	10.04	10.04	06.04	-
	Дата виходу в трубку	25.05	24.05	20.05	-
	Тривалість, діб	46	45	44	-
	$\Sigma$ опадів, мм	72,1	57,4	71,5	58,0
	$\Sigma t$ (факт.), °С	533,0	617,6	590,7	397,6
	Середня $t$ , °С	11,2	12,5	13,4	12,5
	ГТК	1,34	0,86	1,21	1,46
Вихід у трубку – колосіння	Дата виходу в трубку	25.05	24.05	20.05	-
	Дата колосіння	04.06	07.06	02.06	-
	Тривалість, діб	11	15	12	-
	$\Sigma$ опадів, мм	13,0	19,9	26,1	48,0
	$\Sigma t$ (факт.), °С	195,6	272,5	277,6	259,3
	Середня $t$ , °С	18,0	18,2	19,8	16,4
	ГТК	0,66	0,73	0,94	1,85
Колосіння – повна стиглість	Дата колосіння	04.06	07.06	02.06	-
	Дата повної стиглості	20.07	25.07	14.07	-
	Тривалість, діб	47	49	42	-
	$\Sigma$ опадів, мм	92,8	199,2	102,4	128,0
	$\Sigma t$ (факт.), °С	957,6	1010,9	974,2	765,8
	Середня $t$ , °С	20,4	20,6	22,7	19,6
	ГТК	0,97	1,97	1,05	1,67
$\Sigma t$ (факт.), °С за період активної вегетації		1675,9	2058,5	1999,7	1579,2
Тривалість активної вегетації, діб		104	109	98	-
Вегетаційний цикл, діб		119	128	111	-
ГТК		1,06	1,34	1,22	1,72

## Додаток Б.1

Вплив протруйників на біометричні показники рослин сортів пшениці твердої ярої у фазу вихід у трубку, 2022 р.

Варіант	Висота рослин, см	К-ть стебел, шт	К-ть вторинних коріньців, шт	Довжина вторинних коріньців, см	Маса рослини, г	
					сира	суха
МІП Ксенія						
Контроль (без обробки)	24,0	1,7	3,3	1,4	1,96	0,98
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	25,4	1,8	3,4	1,5	2,14	1,21
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	28,0	1,7	3,5	1,6	2,26	1,27
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	33,2	1,8	3,8	2,0	2,74	1,32
НІР <sub>05</sub>	3,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
МІП Магдалена						
Контроль (без обробки)	35,2	1,7	3,3	1,5	1,78	0,82
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	38,3	1,7	3,5	1,7	1,85	0,93
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	39,2	1,8	3,6	1,7	1,83	0,96
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	39,6	1,9	3,7	1,8	1,86	0,98
НІР <sub>05</sub>	3,8	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
МІП Перлина						
Контроль (без обробки)	34,3	1,6	3,3	1,5	1,70	0,87
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	34,4	1,7	3,7	1,6	1,78	0,92
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	35,6	1,8	3,7	1,6	1,80	0,91
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	35,8	1,8	3,8	1,7	1,84	0,92
НІР <sub>05</sub>	3,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1

## Додаток Б.2

Вплив протруйників на біометричні показники рослин сортів пшениці твердої ярої у фазу вихід в трубку, 2023 р.

Варіант	Висота рослин, см	К-ть стебел, шт	К-ть вторинних коріньців, шт	Довжина вторинних коріньців, см	Маса рослини, г	
					сира	суха
МІП Ксенія						
Контроль (без обробки)	23,0	1,6	3,2	1,2	1,91	0,95
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	24,5	1,7	3,3	1,2	2,03	1,01
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	27,1	1,8	3,5	1,3	2,38	1,19
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	32,0	1,8	3,7	1,8	2,57	1,28
НІР <sub>05</sub>	3,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
МІП Магдалена						
Контроль (без обробки)	34,0	1,5	3,2	1,3	1,43	0,72
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	37,0	1,6	3,4	1,6	1,60	0,81
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	38,4	1,5	3,5	1,5	1,63	0,84
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	37,1	1,6	3,6	1,7	1,69	0,85
НІР <sub>05</sub>	3,8	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
МІП Перлина						
Контроль (без обробки)	33,0	1,5	3,3	1,5	1,53	0,77
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	33,5	1,8	3,6	1,6	1,59	0,80
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	34,7	1,7	3,7	1,6	1,61	0,81
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	34,6	1,8	3,8	1,6	1,66	0,83
НІР <sub>05</sub>	3,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1

## Додаток Б.3

Вплив протруйників на біометричні показники рослин сортів пшениці твердої ярої у фазувихід утрубку, 2024 р.

Варіант	Висота рослин, см	К-ть стебел, шт	К-ть вторинних коріньців, шт	Довжина вторинних коріньців, см	Маса рослини, г	
					сира	суха
МІП Ксенія						
Контроль (без обробки)	28,3	1,8	3,3	1,4	2,03	0,95
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	29,4	2,1	3,4	1,6	2,26	1,13
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	31,0	2,1	3,6	1,7	2,24	1,12
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	36,2	2,2	3,7	2,2	2,52	1,26
НІР <sub>05</sub>	3,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
МІП Магдалена						
Контроль (без обробки)	36,6	1,6	3,2	1,5	1,98	1,09
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	38,8	1,9	3,6	1,7	2,30	1,15
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	38,6	2,0	4,0	1,7	2,50	1,25
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	43,8	2,2	4,2	1,8	2,71	1,34
НІР <sub>05</sub>	3,8	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
МІП Перлина						
Контроль (без обробки)	34,2	1,5	3,2	1,3	1,82	0,90
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	34,8	1,6	3,5	1,6	2,18	1,07
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	35,2	1,8	3,4	1,6	2,21	1,10
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	39,8	2,0	4,0	1,7	2,48	1,21
НІР <sub>05</sub>	3,0	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1

## Додаток В.1

Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці твердої ярої в потомстві,  
2022 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія						
Контроль (без обробки)	38,5	80,0	41,2	40	88	93
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	39,0	83,7	44,0	47	91	94
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	39,6	84,0	44,5	48	92	94
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	39,8	84,5	44,7	50	92	95
МІП Магдалена						
Контроль (без обробки)	38,3	83,8	42,7	50	93	94
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	39,6	83,9	44,5	52	93	94
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	39,8	84,6	45,2	53	94	97
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	40,0	86,0	45,7	52	94	97
МІП Перлина						
Контроль (без обробки)	40,4	83,1	48,4	54	89	92
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	40,6	84,8	48,6	75	90	92
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	43,5	84,9	49,7	80	90	92
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	43,0	86,2	50,2	82	93	95
НІР <sub>05</sub>	2,4	3,0	2,5	6,0	3,0	2,5

## Додаток В.2

Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці твердої ярої в потомстві,  
2023 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Ксенія						
Контроль (без обробки)	37,9	68,4	40,4	34	89	93
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	38,8	82,7	43,5	39	90	94
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	38,7	83,2	44,0	40	93	95
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	39,0	83,5	44,2	42	92	93
МПП Магдалена						
Контроль (без обробки)	36,9	82,7	41,7	54	93	94
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	38,2	83,5	44,2	64	93	94
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	39,6	84,2	46,2	63	95	97
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	39,0	85,7	44,3	61	95	97
МПП Перлина						
Контроль (без обробки)	39,4	82,9	48,7	49	88	92
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	41,4	84,5	49,8	70	90	92
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	41,5	84,8	49,4	75	90	92
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	42,0	86,0	50,0	72	93	95
НІР <sub>05</sub>	1,5	4,0	2,0	6,5	2,5	2,0

## Додаток В.3

Вплив протруйників на посівні якості насіння пшениці твердої ярої в потомстві,  
2024 р.

Варіант	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння,%	Маса 1000 насінин, г	Активність кільченя,%	Енергія проростання,%	Лабораторна схожість,%
МПП Ксенія						
Контроль (без обробки)	43,6	81,6	47,8	50	89	94
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	44,7	83,1	48,4	57	92	95
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	45,8	84,0	49,8	58	94	95
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	46,5	88,7	49,9	60	94	96
МПП Магдалена						
Контроль (без обробки)	43,1	89,5	48,1	62	91	94
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	43,8	89,7	49,5	66	94	95
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	43,8	92,2	49,5	68	95	96
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	45,7	93,2	49,8	67	95	96
МПП Перлина						
Контроль (без обробки)	42,6	86,6	52,1	65	92	94
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	43,4	87,6	53,1	68	92	96
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	44,9	88,6	53,5	68	94	96
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	46,4	88,8	54,1	69	94	96
НІР <sub>05</sub>	2,0	3,5	1,5	6,5	3,0	2,5

## Додаток Г.1

Вплив протруйників на вміст білка в зерні пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія			МІП Магдалена			МІП Перлина		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль (без обробки)	14,2	13,4	13,4	14,4	13,3	12,3	14,1	13,3	12,0
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	14,6	13,5	13,6	14,8	13,4	12,5	14,3	13,4	12,2
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	14,7	13,6	13,8	14,7	13,5	12,6	14,3	13,5	12,2
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	14,8	13,6	13,9	14,8	13,5	12,7	14,5	13,5	12,3
НІР <sub>05</sub>	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2

## Додаток Г.2

Вплив протруйників на вміст клейковини в зерні пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія			МІП Магдалена			МІП Перлина		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль (без обробки)	29,8	23,0	26,3	30,2	23,2	25,4	28,2	23,3	25,1
Тебузан Ультра, к.с., 0,2 л/т	30,1	23,2	26,5	31,1	23,4	25,6	28,6	23,5	25,5
Грінфорт Стар, т.к.с., 1,2 л/т	30,8	23,4	28,6	30,8	23,5	26,6	28,8	23,5	25,6
Тіатрин, ТН, 0,4 л/т	31,1	23,4	28,8	31,1	23,4	26,7	29,0	23,6	25,6
НІР <sub>05</sub>	0,5	0,3	0,6	0,6	0,3	0,6	0,5	0,3	0,5

## Додаток Д.1

Вплив підживлення рослин пшениці твердої ярої різними добривами і рiст регулятором на урожайність і посiвнi якостi насiння, 2022 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння,%	Маса 1000 насінин, г	Активність кільчєння,%	Енергія проростання,%	Лабораторна схожість,%
МiП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,36	38,4	80,7	41,2	42	90	93
Фон 1	3,68	38,5	82,6	44,3	44	92	93
Фон 2	3,72	38,7	84,2	44,5	49	93	94
Фон 3	3,80	39,2	84,4	45,2	52	92	94
Фон 4	3,85	39,4	85,3	46,7	53	92	94
Фон 5	3,90	41,4	87,8	46,8	55	93	95
Фон 6	3,97	41,6	88,4	47,4	54	94	95
МiП Магдалєна							
Контроль (без обробки)	3,32	38,2	82,2	42,5	51	93	94
Фон 1	3,57	41,6	86,2	44,6	56	93	95
Фон 2	3,64	42,3	87,6	46,8	58	93	95
Фон 3	3,70	42,7	86,7	47,4	60	93	95
Фон 4	3,77	43,5	86,9	47,6	62	92	95
Фон 5	3,32	43,8	87,5	47,4	63	94	96
Фон 6	3,89	43,9	87,4	47,5	64	94	96
МiП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,35	40,6	82,0	48,0	55	86	92
Фон 1	3,77	42,9	85,9	51,2	58	88	93
Фон 2	3,84	43,4	86,7	51,5	58	89	93
Фон 3	3,90	43,2	86,9	51,8	59	90	93
Фон 4	3,95	43,8	87,3	53,7	66	91	94
Фон 5	3,98	43,8	87,1	53,6	74	94	95
Фон 6	4,00	44,0	87,5	53,8	78	95	95
НiР <sub>05</sub>	0,28	2,2	3,5	3,0	6,0	3,0	2,0

Примітка: Фон 1 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р – Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 2 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 3 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 4 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 5 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Д.2

Вплив підживлення рослин пшениці твердої ярої різними добривами і рiст регулятором на урожайність і посiвні якості насіння, 2023 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кiльчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МiП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,30	37,3	79,7	40,6	32	91	92
Фон 1	3,50	37,5	81,7	43,9	34	93	93
Фон 2	3,53	37,8	83,0	44,5	39	92	94
Фон 3	3,71	38,2	83,4	45,2	42	91	94
Фон 4	3,75	38,4	84,0	45,5	43	91	94
Фон 5	3,76	40,0	87,0	45,8	45	93	95
Фон 6	3,77	40,5	88,0	46,1	44	93	95
МiП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,00	36,2	81,8	42,0	52	93	94
Фон 1	3,30	40,2	85,9	43,3	58	94	95
Фон 2	3,35	41,3	87,3	45,9	60	93	95
Фон 3	3,61	42,0	86,4	46,5	62	92	95
Фон 4	3,67	42,5	86,8	46,8	59	92	95
Фон 5	3,62	42,2	87,2	47,0	62	94	96
Фон 6	3,67	42,3	87,0	47,3	64	94	96
МiП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,20	40,9	81,8	47,5	50	87	92
Фон 1	3,43	41,9	85,7	50,2	53	91	92
Фон 2	3,48	42,4	86,5	51,5	53	90	92
Фон 3	3,79	42,1	86,8	51,8	55	88	92
Фон 4	3,96	42,8	87,2	53,5	64	90	93
Фон 5	3,80	42,0	87,0	52,9	68	95	96
Фон 6	3,94	43,0	87,4	53,2	77	94	96
НiР <sub>05</sub>	0,29	2,0	3,8	3,1	5,0	3,0	2,0

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о. + Брилон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га})$  IV + VIII е.о. + Брилон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Д.3

Вплив підживлення рослин пшениці твердої ярої різними добривами і рiст регулятором на урожайність і посiвні якості насіння, 2024 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кiльчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МiП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,26	41,7	85,4	45,7	50	89	94
Фон 1	3,52	42,9	86,4	47,8	58	91	94
Фон 2	3,55	43,4	86,8	47,8	59	92	95
Фон 3	3,60	44,3	87,0	48,2	60	93	95
Фон 4	3,59	44,7	87,3	48,4	63	93	96
Фон 5	3,62	44,8	87,7	48,4	65	94	96
Фон 6	3,66	45,8	88,1	49,8	67	94	96
МiП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,31	42,4	88,4	48,7	62	91	94
Фон 1	3,52	43,3	89,9	48,9	65	92	95
Фон 2	3,58	43,6	90,5	49,0	65	93	95
Фон 3	3,59	43,8	92,1	49,1	66	93	95
Фон 4	3,69	44,6	92,8	49,3	68	94	95
Фон 5	3,73	44,9	93,6	50,0	70	94	97
Фон 6	3,75	46,0	94,7	50,5	71	94	97
МiП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,33	44,3	86,7	52,2	65	92	94
Фон 1	3,54	44,3	86,9	53,1	67	93	95
Фон 2	3,58	44,7	87,3	53,8	67	94	95
Фон 3	3,70	44,8	88,5	53,9	68	94	95
Фон 4	3,57	45,6	89,4	54,2	68	94	95
Фон 5	3,65	45,7	89,4	54,2	71	95	97
Фон 6	3,73	46,0	89,8	54,6	72	95	97
НIP <sub>05</sub>	0,30	2,0	3,0	2,5	5,0	3,0	2,0

Примітка: Фон 1 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 2 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV е.о.; Фон 3 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 4 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о.; Фон 5 – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 – N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + (N<sub>3,7</sub> + Авангард Р Зернові 2 л/га) IV + VIII е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Е.1

Вплив фонів живлення рослин і ріст регулятора на вміст білка в зерні пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія			МІП Магдалена			МІП Перлина		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль	14,4	13,3	13,5	14,3	13,2	12,6	14,2	13,4	12,2
Фон 1	14,8	13,8	14,0	14,7	13,7	12,7	14,6	13,7	12,4
Фон 2	15,0	14,0	14,2	14,8	13,8	12,6	15,2	14,1	12,6
Фон 3	15,2	14,2	14,5	15,0	14,0	12,7	15,1	14,2	12,4
Фон 4	15,2	14,2	14,5	15,1	14,2	13,2	15,3	14,3	12,8
Фон 5	15,4	14,4	14,7	15,4	14,4	13,4	15,4	14,5	12,8
Фон 6	15,5	14,6	14,8	15,3	14,2	13,5	15,5	14,7	12,9
НІР <sub>05</sub>	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,8	0,7	0,5

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Е.2

Вплив фонів живлення рослин і ріст регулятора на вміст клейковини в зерні пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	МІП Ксенія			МІП Магдалена			МІП Перлина		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль	28,8	23,3	26,5	28,5	23,1	25,6	28,3	23,5	25,5
Фон 1	29,6	26,8	27,0	29,0	26,4	26,4	28,9	27,0	25,7
Фон 2	29,7	27,2	27,5	29,4	26,8	26,3	29,8	27,4	26,6
Фон 3	29,8	27,3	28,1	30,0	27,1	26,3	30,2	27,5	26,1
Фон 4	29,6	27,4	28,0	30,4	27,2	27,1	30,3	27,6	26,6
Фон 5	30,4	27,5	28,2	30,7	27,4	27,0	30,5	27,7	26,5
Фон 6	30,5	27,7	28,5	30,5	27,4	27,2	30,6	27,9	26,7
НІР <sub>05</sub>	0,8	1,5	1,0	0,9	1,5	1,0	1,0	1,6	1,0

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Ж.1

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої фунгіцидами на урожайність і посівні якості насіння, 2022 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кільченя, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,32	37,9	79,8	41,4	43	88	92
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,47	39,4	86,0	43,6	48	92	93
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,54	39,7	87,4	43,8	48	92	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,68	40,3	88,0	45,0	50	92	94
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,77	41,3	88,5	46,3	56	93	95
МІП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,23	36,3	82,5	42,8	53	94	97
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,39	42,1	84,6	45,2	63	95	97
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,48	42,4	84,9	45,9	65	95	97
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,58	42,7	85	45,8	67	96	98
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,69	43,8	85,3	46,5	70	97	98
МІП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,34	48,5	38,9	82,5	56	91	92
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,58	50,0	41,8	86	76	92	93
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,65	51,0	41,7	87	77	93	94
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,68	51,6	43,0	87,4	78	93	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,79	51,2	42,0	87,5	80	93	94
НІР <sub>05</sub>	0,19	2,0	6,0	2,0	6,5	2,5	2,0

## Додаток Ж.2

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої фунгіцидами на урожайність і посівні якості насіння, 2023 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кільченя, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,20	36,8	78,8	40,2	39	86	90
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,35	38,3	83,0	42,8	40	92	93
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,49	38,6	83,4	43,7	42	92	93
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,59	39,2	84,7	43,9	45	92	94
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,60	40,3	85,6	45,2	56	91	94
МІП Магдалена							
Контроль (без обробки)	2,90	35,9	82,0	41,5	51	94	97
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,19	39,1	84,2	44,2	63	95	97
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,26	39,2	84,6	44,9	65	95	97
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,36	39,7	84,7	45,7	66	96	98
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,45	40,0	85,0	46,4	72	97	98
МІП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,15	38,9	82,5	48,1	59	90	92
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,47	41,4	85,0	48,9	71	91	92
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,60	41,4	86,0	50,9	74	92	93
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,70	42,0	87,2	51,6	76	93	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,62	41,8	87,0	51,2	80	93	94
НІР <sub>05</sub>	0,20	2,2	5,0	2,3	6,0	2,5	2,0

## Додаток Ж.3

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої фунгіцидами на урожайність і посівні якості насіння, 2024 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кільченя, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,26	40,6	83,1	41,8	50	89	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,48	40,8	83,5	44,6	55	92	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,56	41,1	83,9	44,6	55	92	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,57	41,3	85,0	44,7	58	92	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,6	41,5	85,2	45,7	60	93	96
МІП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,31	39,7	85,1	43,7	62	91	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,42	40,0	87,6	44,8	64	93	96
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,49	42,6	87,4	46,1	65	93	96
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,5	43,5	87,3	46,7	67	94	97
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,63	44,2	88,6	47,6	67	94	97
МІП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,33	40,7	82,7	48,2	65	92	94
Фунгісил, к.е., 0,5 л/га IV е.о.	3,59	41,2	83,1	48,6	68	93	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	3,6	41,3	87,2	49,3	68	94	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	3,65	41,4	88	49,9	69	94	95
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,69	43,1	88,5	50,3	69	94	96
НІР <sub>05</sub>	0,20	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0

## Додаток К.1

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої інсектицидами на урожайність і посівні якості насіння, 2022 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кільченя, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МІП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,32	37,9	79,8	41,4	43	88	92
Канонір Дуо, 0,1 л/га VIII е.о.	3,52	39,2	84,0	44,6	60	93	95
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,58	39,6	85,2	45,7	62	93	95
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,69	40,1	86,4	46,0	68	94	96
МІП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,23	36,3	82,5	42,8	53	94	97
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,4	42,3	85,1	45,5	72	96	98
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,49	42,5	85,4	45,7	75	97	98
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,52	43,0	88,6	46,3	78	97	98
МІП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,34	38,9	82,5	48,5	56	91	92
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,57	41,6	85,0	50,2	75	93	94
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,68	41,7	86,0	50,4	78	94	95
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,72	41,2	86,2	50,7	80	94	96
НІР <sub>05</sub>	0,21	2,0	2,5	2,0	8,0	2,0	2,0

## Додаток К.2

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої інсектицидами на урожайність і посівні якості насіння, 2023 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,20	36,8	78,8	40,2	39	86	90
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,38	38,0	82,7	44,0	58	93	95
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,48	38,5	84,0	45,0	62	95	95
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,51	39,2	85,2	45,7	72	97	97
МПП Магдалена							
Контроль (без обробки)	2,90	35,9	82,0	41,5	51	94	97
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,18	39,2	84,8	45,0	73	96	98
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,27	39,5	85,0	45,8	78	97	98
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,39	39,8	88,3	46,0	80	97	97
МПП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,15	38,9	82,5	48,1	59	90	92
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,41	40,6	85,0	50,1	72	93	93
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,49	40,7	85,5	50,3	76	93	94
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,52	40,8	86,0	50,6	79	96	96
НІР <sub>05</sub>	0,22	2,0	2,5	2,0	8,0	2,0	2,0

## Додаток К.3

Вплив обробки посівів пшениці твердої ярої інсектицидами на урожайність і посівні якості насіння, 2024 р.

Варіант	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Вихід насіння, %	Маса 1000 насінин, г	Активність кильчення, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
МПП Ксенія							
Контроль (без обробки)	3,26	40,6	83,1	41,8	50	89	94
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,44	41,6	85,7	45,8	62	93	96
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,5	41,9	86,4	46,2	64	94	96
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,56	42,1	86,3	46,5	68	94	97
МПП Магдалена							
Контроль (без обробки)	3,31	39,7	85,1	43,7	62	91	94
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,41	44,6	89,1	48,3	68	94	97
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,44	44,3	90,1	49,1	69	95	98
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,5	45,3	90,9	48,5	71	94	97
МПП Перлина							
Контроль (без обробки)	3,33	40,7	82,7	48,2	65	92	94
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	3,45	43,5	88,8	50,3	70	94	96
Канонір Дуо 0,1 л/га X е.о.	3,52	43,9	89,3	50,5	72	94	97
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + X е.о.	3,55	44,6	91,7	50,9	72	94	97
НІР <sub>05</sub>	0,19	2,0	3,0	2,0	6,0	2,0	2,0



## Додаток Л.2

Вплив обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами на вміст клейковини в зерні пшениці твердої ярої, 2022–2024 рр.

Варіант	МПП Ксенія			МПП Магдалена			МПП Перлина		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль (без обробки)	28,7	23,4	26,4	29,0	23,3	25,4	29,2	23,8	25,0
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	30,2	24,5	26,6	29,6	24,2	25,4	29,8	24,7	25,3
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о.	30,4	24,7	26,6	29,7	24,5	25,6	30,4	24,8	25,1
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о.	30,6	24,9	27,0	30,0	24,7	25,9	30,6	25,1	25,9
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о. + VII е.о. + IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	30,5	25,0	27,2	30,4	24,8	25,5	30,5	25,3	26,2
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	29,2	24,0	26,8	29,5	24,1	25,9	29,6	24,1	25,8
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	29,4	24,5	27,1	29,7	24,3	25,7	29,7	24,3	26,3
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о. + IX е.о.	29,7	24,6	27,0	29,6	24,6	25,8	29,8	24,7	26,3
НІР <sub>05</sub>	0,6	0,8	0,4	0,5	0,4	0,4	0,8	0,8	0,5

## Додаток М.1

Вплив протруйників на теплостійкість насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Сорт	Активність кільчення, %			Енергія проростання, %			Лабораторна схожість, %		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
МІП Ксенія									
Контроль (без обробки)	42	50	12	87	65	16	93	74	26
Тебузан Ультра 0,20 л/т	43	52	13	90	73	22	95	85	33
Грінфорт Стар 1,2 л/т	48	56	16	93	75	24	96	86	36
Тіатрин ТН 0,4 л/т	50	60	15	93	80	26	96	87	37
середнє	45,8	54,5	14	90,8	93,2	22	95	83	33
МІП Магдалена									
Контроль (без обробки)	47	70	22	92	67	30	93	68	49
Тебузан Ультра 0,20 л/т	55	74	27	95	69	33	94	76	47
Грінфорт Стар 1,2 л/т	63	76	29	95	75	41	95	79	54
Тіатрин ТН 0,4 л/т	64	78	31	95	76	42	95	81	55
середнє	57,2	74,5	27,3	94,2	71,8	36,5	94,2	76,0	51,3
МІП Перлина									
Контроль (без обробки)	43	57	19	86	66	26	92	77	24
Тебузан Ультра 0,20 л/т	64	73	26	91	70	29	93	80	30
Грінфорт Стар 1,2 л/т	69	70	30	92	73	32	93	82	33
Тіатрин ТН 0,4 л/т	68	74	29	92	77	40	95	84	48
середнє	66,0	68,5	19,3	90,3	71,5	31,8	93,2	80,8	33,7

Примітка: 1 – насіння без термообробки, 2 – термообробка 5 хв, 3 – термообробка 10 хв.

## Додаток М.2

Вплив фонів живлення рослин і регулятора росту на теплостійкість насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Сорт	Активність кильчення, %			Енергія проростання, %			Лабораторна схожість, %		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
МІП Ксенія									
Контроль	35	42	11	89	56	22	92	74	16
Фон 1	41	49	12	90	67	22	93	77	29
Фон 2	50	50	19	92	65	22	93	78	31
Фон 3	49	61	22	94	74	23	95	85	30
Фон 4	53	64	24	94	79	26	95	88	31
Фон 5	52	67	22	94	79	28	96	87	31
Фон 6	54	68	23	93	80	31	96	87	33
середнє	47,7	57,3	19,0	92,3	71,4	24,9	94,3	82,3	28,7
МІП Магдалена									
Контроль	44	61	14	92	63	26	94	59	34
Фон 1	56	63	26	94	65	34	95	76	39
Фон 2	58	67	28	94	71	39	95	78	44
Фон 3	57	74	31	94	72	40	95	78	47
Фон 4	56	73	33	93	74	43	95	77	48
Фон 5	58	75	33	94	74	43	95	77	55
Фон 6	59	76	34	93	75	45	96	78	59
середнє	55,4	69,9	28,4	93,4	70,6	38,6	95,0	74,7	46,6
МІП Перлина									
Контроль	47	47	20	89	51	21	92	66	28
Фон 1	51	59	27	91	70	28	92	71	33
Фон 2	52	60	32	91	72	31	93	75	34
Фон 3	56	62	39	93	69	35	93	79	39
Фон 4	56	65	37	93	68	36	93	79	40
Фон 5	56	66	40	93	70	38	94	81	41
Фон 6	56	65	39	94	72	40	94	83	43
середнє	53,4	60,6	33,4	92,0	67,4	32,7	93,0	76,3	36,9

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV \text{ е.о.}$ ; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$ ; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII \text{ е.о.} + \text{Брілон 0,8 л/га IV} + VIII \text{ е.о.}$ ; 1 – насіння без термообробки, 2 – термообробка 5 хв, 3 – термообробка 10 хв.

## Додаток М.3

Вплив обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами на теплостійкість насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Сорт	Активність кільчення, %			Енергія проростання, %			Лабораторна схожість, %		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
МПП Ксенія									
Контроль (без обробки)	43	61	14	91	73	17	93	72	19
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	45	68	17	93	74	20	94	77	29
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII е.о.	48	69	19	93	76	27	95	83	32
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	48	69	20	94	78	26	95	86	34
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	53	67	22	93	81	26	95	86	36
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	58	66	23	93	79	27	94	84	38
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	70	73	25	95	87	34	96	87	40
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII+IX е.о.	72	73	25	95	88	35	96	87	40
середнє	54,6	68,3	20,6	93,4	79,5	26,5	94,8	82,8	33,5
МПП Магдалена									
Контроль (без обробки)	45	74	18	92	78	22	93	80	32
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	63	78	18	93	80	31	95	82	34
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII е.о.	74	77	25	94	79	35	96	83	40
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	75	78	25	94	78	43	96	83	46
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	77	79	25	95	79	45	97	86	47
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	76	77	27	95	80	48	97	86	49
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	77	80	28	95	81	49	97	88	51
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII+IX е.о.	79	79	28	95	81	50	97	88	52
середнє	70,8	77,8	24,3	94,1	79,5	40,4	96	84,5	43,9
МПП Перлина									
Контроль (без обробки)	44	53	16	91	51	12	93	59	21
Фунгісил 0,5 л/га IV е.о.	46	58	21	94	62	22	95	47	25
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII е.о.	47	60	22	95	66	24	96	66	31
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о.	49	61	26	94	66	27	96	73	30
Фунгісил 0,5 л/га IV+VII+IX е.о. + Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	48	62	27	95	66	30	97	74	34
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII е.о.	49	63	28	94	69	32	96	76	34
Канонір Дуо 0,1 л/га IX е.о.	51	64	29	95	71	34	96	78	36
Канонір Дуо 0,1 л/га VIII+IX е.о.	53	65	34	95	73	38	97	82	39
середнє	48,4	60,8	25,4	94,1	65,5	27,4	95,8	69,4	31,3

Примітка: 1 – насіння без термообробки, 2 – термообробка 5 хв, 3 – термообробка 10 хв.

## Додаток Н.1

Вплив протруйників на морфотипи зародків у насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Типи зародків, %						Оцінка типів зародків, бал						Урожайні властив. насіння, бал
	I	II	III	IV	V	VI	I 0,2	II 1,0	III 0,7	IV 0,6	V 0,6	VI 0,4	
МПП Ксенія													
Контроль (без обробки)	30	21	11	13	12	13	6,0	21	7,7	7,8	7,2	5,2	54,9
Тебузан Ультра, 0,20 л/т	26	28	14	14	8	10	5,2	28	9,8	8,4	4,8	4,0	60,2
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	23	29	16	15	8	9	4,6	29	11,2	9,0	4,8	3,6	62,2
Тіатрин ТН, 0,4 л/т	21	32	16	14	9	8	4,2	32	11,2	8,4	5,4	3,2	64,4
середнє	24	29	14	14	9	10	4,8	29	9,8	8,4	5,4	4,0	61,4
МПП Магдалена													
Контроль (без обробки)	29	14	11	20	10	16	5,8	14	7,7	12,0	6,0	6,4	51,9
Тебузан Ультра, 0,20 л/т	26	18	11	19	11	15	5,2	18	7,7	11,4	6,6	6,0	54,9
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	25	18	11	23	8	15	5	18	7,7	13,8	4,8	6,0	55,3
Тіатрин ТН, 0,4 л/т	25	19	8	22	10	16	5	19	5,6	13,2	6,0	6,4	55,2
середнє	26	17	10	21	10	16	5,2	17	7,0	12,6	6,0	6,4	54,2
МПП Перлина													
Контроль (без обробки)	29	24	12	9	10	16	5,8	24	8,4	5,4	6,0	6,4	56,0
Тебузан Ультра, 0,20 л/т	26	27	10	9	11	17	5,2	27	7,0	5,4	6,6	6,8	58,0
Грінфорт Стар, 1,2 л/т	25	27	10	14	10	14	5,0	27	7,0	8,4	6,0	6,0	59,0
Тіатрин ТН, 0,4 л/т	26	29	13	14	8	10	5,2	29	9,1	8,4	4,8	4,0	60,5
середнє	26	27	11	12	10	14	5,2	27	7,7	7,2	6,0	5,6	58,7

## Додаток Н.2

Вплив фонів живлення і регулятора росту на морфотипи зародків у насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Типи зародків, %						Оцінка типів зародків, бал						Урожайні властив. насіння, бал
	I	II	III	IV	V	VI	I 0,2	II 1,0	III 0,7	IV 0,6	V 0,6	VI 0,4	
МІП Ксенія													
Контроль	30	26	10	12	8	14	6,0	26	7,0	7,2	4,8	5,6	56,6
Фон 1	27	30	9	10	10	14	5,4	30	6,3	6,0	6,0	5,6	59,3
Фон 2	27	30	10	9	10	14	5,4	30	7,0	5,4	6,0	5,6	59,4
Фон 3	27	32	8	12	9	12	5,4	32	5,6	7,2	5,4	4,8	60,4
Фон 4	25	30	9	15	10	11	5,0	30	6,3	9,0	6,0	4,4	60,7
Фон 5	24	29	11	11	10	15	4,8	29	7,7	6,6	6,0	6,0	60,1
Фон 6	25	34	11	11	6	12	5,0	34	7,7	6,6	3,6	4,8	61,7
середнє	26	30	9	11	9	13	5,2	30	6,7	6,8	5,4	5,2	59,3
МІП Магдалена													
Контроль	33	15	10	17	10	15	6,6	15	7	10,2	6,0	6,0	50,8
Фон 1	30	20	6	22	11	11	6,0	20	4,2	13,2	6,6	4,4	54,4
Фон 2	29	18	8	24	10	11	5,8	1,8	5,6	14,4	6,0	4,4	54,2
Фон 3	27	20	9	21	9	14	5,4	20	6,3	12,6	5,4	5,6	55,3
Фон 4	28	20	10	20	8	14	5,6	20	7,0	12	4,8	5,6	55,0
Фон 5	26	21	8	22	10	13	5,2	21	5,6	13,2	6,0	5,2	56,2
Фон 6	28	20	10	22	9	11	5,6	20	7,0	13,2	5,4	4,4	55,3
середнє	28	19	7	21	9	12	5,7	19,1	6,1	12,6	5,7	5,0	54,2
МІП Перлина													
Контроль	30	19	12	17	9	13	6,0	19	8,4	10,2	5,4	5,2	54,2
Фон 1	29	25	11	9	10	16	5,8	25,0	7,7	5,4	6,0	6,4	56,3
Фон 2	17	25	14	20	8	16	3,4	25,0	9,8	12	4,8	6,4	61,4
Фон 3	25	29	12	16	7	11	5,0	29,0	8,4	9,6	4,2	4,4	60,6
Фон 4	22	28	10	19	8	13	4,4	28,0	7,0	11,4	4,8	5,2	60,8
Фон 5	24	32	7	15	8	14	4,8	32,0	4,9	9,0	4,8	5,6	61,1
Фон 6	24	30	14	16	5	11	4,8	30,0	11,2	9,6	3,0	4,4	63,0
середнє	24	26	12	16	7	13	4,8	26,8	8,2	9,6	4,7	5,3	59,4

Примітка: Фон 1 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 2 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV$  е.о.; Фон 3 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 4 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о.; Фон 5 –  $N_{16}P_{16}K_{16} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.; Фон 6 –  $N_{32}P_{32}K_{32} + (N_{3,7} + \text{Авангард Р} - \text{Зернові 2 л/га}) IV + VIII$  е.о. + Брілон 0,8 л/га IV + VIII е.о.

## Додаток Н.3

Вплив обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами на морфотипи зародків у насіння сортів пшениці твердої ярої, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Типи зародків, %						Оцінка типів зародків, бал						Урожайні властив. насіння, бал
	I	II	III	IV	V	VI	I 0,2	II 1,0	III 0,7	IV 0,6	V 0,6	VI 0,4	
МПП Ксенія													
Контроль	31	20	9	19	9	12,3	6,2	20	6,3	11,4	5,4	4,9	54,2
Фунгісил IV е.о.	30	28	7	15	5	15	6	28	4,9	9	3	6	56,9
Фунгісил IV +VII е.о.	30	27	7	13	8	15	6	27	4,9	7,8	4,8	6	56,5
Фунгісил IV +VII + IX е.о.	29	27	8	17	7	12	5,8	27	5,6	10,2	4,2	4,8	57,6
Фунгісил IV +VII + IX е.о. + Канонір Дуо IX е.о.	27	23	12	13	11	14	5,4	23	8,4	7,8	6,6	5,6	56,8
Канонір Дуо VIII е.о.	28	26	11	15	9	11	5,6	26	7,7	9	5,4	4,4	58,1
Канонір Дуо IX е.о.	27	27	10	13	8	15	5,4	27	7	7,8	4,8	6	58,0
Канонір Дуо VIII + IX е.о.	28	28	11	15	8	10	5,6	28	7,7	9	4,8	4	59,1
середнє	28,8	26,0	9,4	15	8,1	13	5,8	26	8,0	9,0	4,9	5,2	
МПП Магдалена													
Контроль	32	18	9	19	9	13	6,4	18	6,3	11,4	5,4	5,2	52,7
Фунгісил IV е.о.	30	20	9	19	9	13	6	20	6,3	11,4	5,4	5,2	54,3
Фунгісил IV +VII е.о.	29	20	9	21	9	12	5,8	20	6,3	12,6	5,4	4,8	54,9
Фунгісил IV +VII + IX е.о.	30	21	10	19	8	12	6	21	7	11,4	4,8	4,8	55,0
Фунгісил IV +VII + IX е.о. + Канонір Дуо IX е.о.	28	22	9	20	7	14	5,6	22	6,3	12,0	4,2	5,6	55,7

Продовження Додатку Н.3													
Канонір Дуо VIII е.о.	27	22	8	20	11	12	5,4	22	5,6	12	6,6	4,8	56,4
Канонір Дуо IX е.о.	28	23	7	21	10	11	5,6	23	4,9	12,6	6,0	4,4	56,5
Канонір Дуо VIII + IX е.о.	27	23	7	21	10	12	5,4	23	4,9	12,6	6,0	4,8	56,7
середнє	29	21	8,5	20	9,1	12,4	5,8	21,1	6,0	12,0	5,5	5,0	
МШ Перлина													
Контроль	27	19	18	13	9	14	5,4	19	12,6	7,8	5,4	5,6	55,8
Фунгісил IV е.о.	25	32	11	16	8	8	5,0	32	7,7	9,6	4,8	3,2	62,3
Фунгісил IV +VII е.о.	25	30	10	17	10	8	5,0	30	7,0	10,2	6,0	3,2	61,4
Фунгісил IV +VII + IX е.о.	21	29	13	22	7	8	4,2	29	9,1	13,2	4,2	3,2	62,9
Фунгісил IV +VII + IX е.о. + Канонір Дуо IX е.о.	24	33	12	13	7	11	4,8	33	8,4	7,8	4,2	4,4	62,6
Канонір Дуо VIII е.о.	23	26	12	20	8	11	4,6	26	8,4	12	4,8	4,4	60,2
Канонір Дуо IX е.о.	25	29	13	16	8	9	5,0	29	9,1	9,6	4,8	3,6	61,1
Канонір Дуо VIII + IX е.о.	24	32	9	16	7	12	4,8	32	6,3	9,6	4,2	4,8	61,7
середнє	24,2	28,8	12,3	16,6	8	10,1	4,9	28,8	8,6	10	4,8	4,1	

## Додаток П.1

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО «ПРОСКУРІВКА»  
МИРОНІВСЬКОГО ІНСТИТУТУ ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»  
32164, Україна, Хмельницька область, Ярмолинецький район  
с. Проскурівка, вул.Тараса Шевченка, 31  
тел. +380673969698; E-mail: [proskurivka\\_dp@ukr.net](mailto:proskurivka_dp@ukr.net)  
ЄДРПОУ 00846429

---

---

Вих № 76 /2024

Акт

про впровадження наукової розробки

Виданий Олефіренку Борису Анатолійовичу про виробничу перевірку результатів досліджень елементів технології вирощування насіння еліти пшениці твердої ярої сорту МПП Перлина в Державному підприємстві «Дослідному господарстві «Проскурівка» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України у 2024 році.

Результати перевірки при вирощуванні пшениці твердої ярої сорту МПП Перлина по попереднику соя на площі 32 га показали, що застосування на посівах рекомендованих елементів хімічного захисту в період весняно-літньої вегетації підвищувала урожайність на 0,33 т/га при урожайності на контролі 3,1 т/га.

Економічний ефект впровадженої наукової розробки становив 3960,00 грн/га в порівнянні з типовою технологією.

В.о. директора



Іван МАКУХ

## Додаток П.2

№ 21707 листопада 2024 року**Акт****про впровадження наукової розробки**

Виданий Олефіренку Борису Анатолійовичу про виробничу перевірку результатів досліджень елементів технології вирощування насіння еліти пшениці твердої ярої сорту МПП Ксенія в ТОВ "АГРОФІРМА "КОЛОС" у 2024 році.

Рекомендовані здобувачем елементи технології вирощування пшениці твердої ярої сорту МПП Ксенія по попереднику кукурудза із застосуванням на посівах рекомендованих елементів по підживлених посівів добривами і регуляторами росту на площі 22 га забезпечили отримання урожайності 3,2 т/га. Приріст урожайності в порівнянні з базовою технологією в господарстві становив 0,28 т/га.

Економічний ефект становив 3360,00 грн/га.

**Директор,**  
**доктор сільськогосподарських наук,**  
**член-кореспондент НААН України**



**Леонід ЦЕНТИЛО**

## Додаток П.3

**ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
„ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО “ЕЛІТА”  
Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла  
Національної академії аграрних наук України”**

08853, Київська область, Обухівський район, с. Центральне, буд.68, корп.2  
Телефон/факс: 04574 74-2-31 Код ЄДРПОУ 04687301

Вих. № 49/1 від 04.10.2024 р.

**Акт****про впровадження наукової розробки**

Виданий Олефіренку Борису Анатолійовичу про виробничу перевірку результатів досліджень елементів технології вирощування насіння еліти пшениці твердої ярої сорту МПП Магдалена в Державному підприємстві «Дослідному господарстві «Еліта» Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України у 2024 році.

Результати перевірки при вирощуванні пшениці твердої ярої сорту МПП Магдалена по попереднику соя на площі 28 га показали, що застосування на посівах рекомендованих елементів хімічного захисту в період весняно-літньої вегетації підвищувала урожайність на 0,45 т/га при урожайності на контролі 2,80 т/га.

Економічний ефект впровадженої наукової розробки становив 6024,00 грн/га в порівнянні з типовою технологією.

**В.о. директора**

**ДП ДГ «Еліта» МПП ім. В.М. Ремесла**

**НААН України**



**Олександр РАДЧЕНКО**

## Додаток Р

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

## Статті у наукових фахових виданнях України

1. 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). С. 30–41. DOI: 10.32636/01308521.2024-(75)-2-3
2. **Олефіренко Б. А.**, Демидов О.А. Врожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від обробки посівів фунгіцидами і інсектицидами. *Зернові культури*. 2024. Т. 8. № 1. С. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0312>
3. Демидов О. А., **Олефіренко Б. А.** Урожайність та посівні якості насіння пшениці твердої ярої залежно від фонів живлення і регулятора росту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 76 (1). С. 48–57. DOI: 10.32636/01308521.2024-(76)-1-5

## Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

4. Сіроштан А. А., **Олефіренко Б. А.** Показники теплостійкості насіння пшениці м'якої і твердої ярої. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 29 квітня 2022 р.). Центральне, 2022. С. 96. (80% авторства: аналіз даних, написання тез).
5. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Сіроштан А. А., Лісковський С. Ф. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння сортів пшениці ярої. *Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 30 березня 2023 р.). Біла Церква, 2023. С. 79–81. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).
6. **Олефіренко Б. А.**, Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Тривалість періоду післязбирального дозрівання насіння нових сортів пшениці ярої. *Зернова галузь*

– *проблеми та перспективи технологічного забезпечення* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 12–13 жовтня 2023 р.). Дніпро, 2023. С. 61–62. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

7. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Сіроштан А. А. Вплив протруювання насіння на рівень урожайності пшениці твердої ярої. *Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Умань, 11–13 жовтня 2023 р.) Умань. 2023. С. 114–115. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

8. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П. Залежність урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці твердої ярої від добрив. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 21–22 листопада 2023 р.). Дніпро: ДДАЕУ, 2023. С. 166–167. (80% авторства: аналіз даних, написання тез).

9. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П. Вплив обробки посівів фунгіцидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *Аграрна наука і освіта: історичний екскурс, сучасна парадигма, стратегія розвитку* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (с. Крути, 15 березня 2024 р.). Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2024. С. 80–84. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

10. **Олефіренко Б. А.**, Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Врожайні властивості насіння пшениці твердої ярої за ознаками морфотипів зародків. *Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку* : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі (м. Біла Церква, 28 березня 2024 р.). Біла Церква, 2024. С. 194–196. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).

11. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.** Вплив обробки посівів інсектицидами на урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої. *Стан, проблеми та напрями розвитку селекції і насінництва пшениці в умовах*

*сучасних викликів* : матеріали Міжнар. наук. конф. (м. Одеса, 28 березня 2024 р.). Одеса, 2024. С. 169–170. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

12. **Олефіренко Б. А.**, Заїма О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. Урожайність та посівні якості насіння сортів пшениці твердої ярої за обробки посівів інсектицидами. *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.) / НААН, ННСГБ, Ін.-т історії аграр. науки, освіти та техніки, МОН України, ЗВО «ПДУ»; наук. ред. В.А. Вергунов. Вінниця: ТВОРИ, 2024. С. 148–149. (50% авторства: аналіз даних, написання тез).

13. **Олефіренко Б. А.**, Дергачов О. Л., Кавунець В. П. Урожайність пшениці твердої ярої при підживленні посівів добривами. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 120–121. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

14. **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Дяченко Л. В. Прогнозування врожайних властивостей насіння пшениці твердої ярої за показником теплостійкості. *Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур* : матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.). Центральне, 2024. С. 121–122. (60% авторства: аналіз даних, написання тез).

15. Заїма О. А., **Олефіренко Б. А.** Посівні якості та врожайність пшениці твердої ярої (*Triticum durum* Desf.) за обробки насіння протруйниками. *Новітні агротехнології та сортовивчення* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 07 червня 2024 р.). Київ, 2024. С. 12. (70% авторства: аналіз даних, написання тез).

### Науково-методичні рекомендації

16. Демидов О. А., Сіроштан А. А., **Олефіренко Б. А.**, Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центило Л. В., Лісковський С. Ф., Федоренко М. В., Федоренко І. В., Близнюк Р.М. Насінницька технологія вирощування миронівських сортів пшениці озимої та ярої (методичні рекомендації). Миронівка, 2024. 52 с. *(15% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 8,3; 8,5; 8,7; 8,8).*

17. Демидов О., **Олефіренко Б.**, Близнюк Р., Сіроштан А., Близнюк Б., Федоренко М., Кавунець В., Федоренко І., Мільяр Б. Вплив агротехнічних заходів вирощування на насінневу продуктивність пшениці (методичні рекомендації). Центральне, 2024. 38 с. *(25% авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 4,3; 4,6; 4,8; 7,1; 7,2).*