

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

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

БАГАТЧЕНКО ОЛЕНА СТЕПАНІВНА

УДК 633.111«324»:581.48:631.559(292.485:477)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ, ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА
ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

201 – Агрономія

(Аграрні науки та продовольство)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ Олена БАГАТЧЕНКО

Науковий керівник: Центило Леонід Васильович,
доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри землеробства та гербології
Національного університету
біоресурсів і природокористування України,
академік НААН України

с. Центральне – 2026

АНОТАЦІЯ

Багатченко О. С. Формування урожайності, посівних якостей та врожайних властивостей пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

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

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального науково-практичного завдання щодо підвищення насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої шляхом оптимізації елементів технології вирощування та встановлення закономірностей формування врожайності, посівних якостей і врожайних властивостей насіння залежно від сортових особливостей, попередників і строків сівби в умовах Центрального Лісостепу України.

Пшениця м'яка озима є провідною зерновою культурою України та займає ключове місце у забезпеченні продовольчої безпеки держави. Водночас ефективність її вирощування значною мірою залежить від погодних умов, рівня реалізації генетичного потенціалу сорту та технологічних прийомів. В останні десятиліття спостерігаються суттєві зміни клімату, які супроводжуються підвищенням температурного режиму, нерівномірним розподілом опадів та збільшенням частоти прояву абіотичних стресів. Такі зміни потребують удосконалення існуючих технологій вирощування культури та уточнення рекомендацій щодо використання сучасних сортів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Особливої актуальності набуває питання формування не лише високої врожайності зерна, а й отримання якісного насінневого матеріалу з високими посівними та врожайними властивостями. Значне поширення соняшнику та сої у структурі посівних площ, скорочення частки багаторічних трав і зернобобових культур у сівозмінах, а також зміщення строків проведення польових робіт

потребують комплексної оцінки впливу попередників і строків сівби на формування продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої.

Метою дослідження було наукове обґрунтування формування урожайності, посівних якостей та врожайних властивостей насіння пшениці м'якої озимої шляхом встановлення впливу сортових особливостей, попередників і строків сівби та їх взаємодії з умовами року.

Дослідження проводили впродовж 2022–2025 рр. на базі ТОВ «Агрофірма Колос» Білоцерківського району Київської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньогумусний.

У польових дослідах вивчали дев'ять сортів пшениці м'якої озимої: АФК Еліт Грейн, АФК Лайт Грін, АФК Преміум, АФК Стабільіті, АФК Фентезі, АФК Юніон, МПП Роксолана, МПП Феєрія та Подолянка (стандарт). Попередниками були горох, соя, соняшник та ріпак озимий. Сівбу проводили у три строки: 20 вересня, 30 вересня та 10 жовтня.

Установлено, що тривалість періоду «сівба – сходи» визначалася насамперед запасами продуктивної вологи в ґрунті та температурним режимом. Найшвидше сходи формувалися після гороху та ріпаку озимого, тоді як після соняшнику спостерігалось подовження початкових фаз розвитку рослин.

Доведено, що формування густоти продуктивного стеблостою та рівень продуктивного кущення значною мірою залежали від попередника і строку сівби. Найсприятливіші умови для формування продуктивних стебел створювалися після гороху та за проведення сівби у період 20–30 вересня. Кількість продуктивних стебел у кращих варіантах перевищувала 6,0 млн шт./га, тоді як після соняшнику знижувалася до 5,0 млн шт./га і менше.

Встановлено, що найбільший вплив на формування врожайності мали кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса та маса 1000 насінин. За оптимального поєднання досліджуваних факторів формувалися найвищі показники озерненості колоса, маси зерна з колоса та маси 1000 насінин.

Урожайність зерна істотно залежала від попередника. Найвищі показники формувалися після гороху, де середня урожайність становила понад 7,0 т/га, а в

окремих варіантах перевищувала 7,8–8,0 т/га. Після озимого ріпаку урожайність була дещо нижчою, тоді як після соняшнику спостерігалось істотне зниження продуктивності рослин.

Установлено, що оптимальні строки сівби 20–30 вересня забезпечували найвищий рівень реалізації потенціалу сортів. За перенесення строку сівби на 10 жовтня спостерігалось зниження врожайності, погіршення елементів структури врожаю та зменшення виходу кондиційного насіння.

За результатами оцінки посівних якостей насіння встановлено, що енергія проростання у більшості варіантів становила 91–96 %, а лабораторна схожість – 94–98 %. Найвищі показники посівних якостей формувалися після гороху та ріпаку озимого, тоді як після соняшнику вони були нижчими.

Виявлено суттєвий вплив досліджуваних факторів на вихід кондиційного насіння. Найвищий вихід кондиційного насіння забезпечували сорти АФК Еліт Грейн та АФК Преміум після гороху за оптимальних строків сівби. Вихід кондиційного насіння у цих варіантах досягав 82–88 %.

Оцінка стійкості до абіотичних чинників показала, що досліджувані сорти характеризувалися високим рівнем зимостійкості, посухостійкості та стійкості до вилягання. Найвищі показники зимостійкості (8,2–8,9 бала) та стійкості до вилягання (8,0–9,0 бала) формувалися у сортів АФК Преміум, АФК Стабільті та АФК Лайт Грін за оптимальних строків сівби та після гороху. Після соняшнику показники посухостійкості та зимостійкості знижувалися в середньому на 0,4–0,8 бала.

Установлено, що сучасні сорти АФК Еліт Грейн, АФК Преміум, АФК Стабільті та МПП Феєрія характеризувалися високою адаптивністю, стабільністю продуктивності та підвищеною стійкістю до борошнистої роси (*Blumeria graminis*), бурої іржі (*Puccinia triticina*) та фузаріозу колоса (*Fusarium spp.*). Рівень їх стійкості становив 7,5–8,8 бала.

Кореляційний аналіз показав наявність тісних позитивних зв'язків між урожайністю та кількістю продуктивних стебел, масою зерна з колоса і масою 1000

насінин, що підтверджує визначальну роль цих показників у формуванні продуктивності культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні закономірностей формування врожайності, посівних якостей та врожайних властивостей насіння сучасних сортів пшениці м'якої озимої залежно від попередників і строків сівби в умовах Центрального Лісостепу України; визначенні оптимальних параметрів технології вирощування; удосконаленні підходів до оцінювання насінневої продуктивності сортів та встановленні взаємозв'язків між показниками структури врожаю, посівними якостями та врожайними властивостями насіння.

Удосконалено окремі елементи технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України, яка сприяє підвищенню рівня врожайності і поліпшенню посівних якостей насіння. Набули подальшого розвитку наукові положення щодо оптимізації технологічних прийомів вирощування пшениці м'якої озимої для отримання високоякісного насіння в умовах нестабільного клімату.

Економічна оцінка результатів досліджень показала, що найбільшу економічну ефективність забезпечувало вирощування високопродуктивних сортів після гороху за строку сівби 20–30 вересня. У цих варіантах забезпечувалося найкраще поєднання рівня урожайності, виходу кондиційного насіння та економічних показників виробництва.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці рекомендацій щодо оптимізації елементів технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України, що забезпечує підвищення врожайності та отримання кондиційного насіння з високими посівними якостями.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені у ТОВ «Агрофірма Колос», ФГ «Агрофірма Колос», ФГ «Пустоварівський Колос» та ПП «ЮТАНА», де підтвердили свою ефективність у виробничих умовах. Застосування розроблених рекомендацій забезпечило підвищення урожайності зерна на 0,68–0,83

т/га, збільшення виходу кондиційного насіння на 7,9–9,4 % та отримання додаткового економічного ефекту від 11 940 до 15 480 грн/га.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, попередник, строки сівби, урожайність, структура елементів продуктивності, насіннева продуктивність, посівні якості насіння, адаптивність.

ABSTRACT

Bahatchenko Olena S. Formation of yield, seed quality and yielding properties of winter bread wheat under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 201 – Agronomy, field 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, Obukhiv district, Kyiv region, 2026.

The dissertation is devoted to solving an important scientific and practical problem concerning the improvement of seed productivity of winter bread wheat through optimization of cultivation technology elements and determination of the regularities of yield formation, seed quality and yielding properties depending on varietal characteristics, preceding crops, and sowing dates under the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine.

Winter bread wheat is one of the most important cereal crops in Ukraine and plays a crucial role in ensuring food security. However, the efficiency of its cultivation is strongly influenced by weather conditions, the realization of varietal genetic potential, and agronomic practices. Recent climate changes accompanied by increasing temperatures, uneven precipitation distribution, and a higher frequency of abiotic stresses require the improvement of cultivation technologies and refinement of recommendations for the use of modern varieties under specific soil and climatic conditions.

Particular attention should be paid not only to obtaining high grain yields but also to producing high-quality seed material characterized by superior sowing and yielding properties. The expansion of sunflower and soybean acreage in crop rotations, reduction

in the share of perennial grasses and legumes, and shifts in sowing periods necessitate a comprehensive assessment of the effects of preceding crops and sowing dates on the productivity of modern winter wheat varieties.

The aim of the study was to provide scientific substantiation for the formation of yield, seed quality, and yielding properties of winter bread wheat seeds through determining the influence of varietal characteristics, preceding crops, sowing dates, and their interaction with environmental conditions.

The research was conducted during 2022–2025 at LLC “Agrofirma Kolos” in Bila Tserkva district, Kyiv region. The soil of the experimental site was typical medium-humus chernozem.

Nine winter wheat varieties were investigated in field trials: AFK Elite Grain, AFK Light Green, AFK Premium, AFK Stability, AFK Fantasy, AFK Union, MIP Roksolana, MIP Feieria, and Podolianka (standard). The preceding crops were pea, soybean, sunflower, and winter rapeseed. Sowing was carried out on September 20, September 30, and October 10.

The duration of the “sowing–emergence” period was found to depend primarily on soil moisture reserves and temperature conditions. The fastest emergence was observed after pea and winter rapeseed, whereas sowing after sunflower resulted in a prolonged period of initial plant development.

The formation of productive stem density and tillering capacity depended considerably on preceding crops and sowing dates. The most favorable conditions for productive stem formation were observed after pea and under sowing dates of September 20–30. In the best variants, the number of productive stems exceeded 6.0 million stems per hectare, whereas after sunflower it decreased to 5.0 million stems per hectare or less.

The study demonstrated that grain yield formation was primarily determined by the number of productive stems, grain weight per spike, and thousand-kernel weight. Under optimal combinations of experimental factors, the highest values of grain number per spike, grain weight per spike, and thousand-kernel weight were recorded.

Grain yield significantly depended on the preceding crop. The highest yields were obtained after pea, where the average grain yield exceeded 7.0 t/ha and reached 7.8–

8.0 t/ha in individual treatments. Winter rapeseed ranked second in terms of productivity, whereas sunflower resulted in a substantial reduction in yield.

Optimal sowing dates of September 20–30 ensured the highest realization of varietal productivity potential. Delaying sowing until October 10 led to lower grain yield, deterioration of yield components, and a reduction in certified seed output.

According to the results of the assessment of seed sowing qualities, it was established that germination energy ranged from 91 to 96 %, while laboratory germination reached 94–98 %. The highest seed quality parameters were recorded after pea and winter rapeseed, whereas lower values were observed after sunflower.

A significant influence of agronomic factors on certified seed output was established. The highest certified seed yield was obtained from AFK Elite Grain and AFK Premium varieties grown after pea under optimal sowing dates. The proportion of certified seed reached 82–88 %.

The assessment of resistance to abiotic factors showed that the varieties under study were characterized by a high level of winter hardiness, drought tolerance and lodging resistance. The highest indicators of winter hardiness (8.2–8.9 points) and lodging resistance (8.0–9.0 points) were formed in the AFK Premium, AFK Stability and AFK Light Green varieties at optimal sowing dates and after peas. After sunflower, the indicators of drought tolerance and winter hardiness decreased by an average of 0.4–0.8 points.

Modern varieties AFK Elite Grain, AFK Premium, AFK Stability, and MIP Feieria demonstrated high adaptability, stable productivity, and enhanced resistance to powdery mildew (*Blumeria graminis*), brown rust (*Puccinia triticina*), and Fusarium head blight (*Fusarium* spp.). Their resistance scores ranged from 7.5 to 8.8 points.

Correlation analysis revealed strong positive relationships between grain yield and the number of productive stems, grain weight per spike, and thousand-kernel weight, confirming the decisive role of these traits in crop productivity formation.

The scientific novelty of the obtained results lies in identifying the regularities of yield formation, seed quality, and yielding properties of modern winter wheat varieties depending on preceding crops and sowing dates under the conditions of the Central

Forest-Steppe of Ukraine; determining optimal cultivation parameters; improving approaches to the assessment of seed productivity; and establishing relationships among yield components, seed quality, and seed yielding properties.

Some elements of the technology for growing winter bread wheat seeds in the conditions of the Central Forest-Steppe of Ukraine have been improved. It contributes to increasing the yield level and improving the sowing qualities of seeds. Scientific provisions on optimizing technological methods for growing winter bread wheat to obtain high-quality seeds in unstable climate conditions have been further developed.

Economic evaluation of the research results showed that the most economic efficiency was provided by growing high-yielding varieties after peas under sowing dates of September 20–30. These options provided the best combination of yield, yield of conditioned seeds, and economic indicators of production.

The practical significance of the research consists in the development of recommendations for optimizing winter wheat cultivation technology in the Central Forest-Steppe of Ukraine. The proposed cultivation practices ensure increased grain yield and obtaining conditioned seeds with enhanced sowing qualities.

The research findings were tested and implemented in agricultural enterprises, including LLC “Agrofirma Kolos”, Farm Enterprise “Agrofirma Kolos”, Farm Enterprise “Pustovarivskyi Kolos”, and Private Enterprise “YUTANA”, where their effectiveness under commercial production conditions was confirmed.

The application of the developed recommendations ensured an increase in grain yield by 0.68–0.83 t/ha, an increase in the output of conditioned seeds by 7.9–9.4%, and an additional economic effect of 11,940 to 15,480 UAH/ha.

Key words: winter bread wheat, variety, preceding crop, sowing date, grain yield, yield components, seed productivity, seed sowing quality, adaptability.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Багатченко О. С.,** Центи́ло Л. В. Формування урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних чинників. *Зернові культури*. 2025. Том 9, № 2. С. 320–332. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0394> <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/699dd99cb1900.pdf> (80 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
2. **Bahatchenko O.,** Tsentylo L. The influence of agrotechnical factors on the formation of indicators of seed productivity in winter bread wheat. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2026. Vol. 22, Iss. 1. P. 36–53. <https://doi.org/10.31548/dopovidi/1.2026.36> (70 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).
3. **Багатченко О. С.,** Центи́ло Л. В. Формування стійкості сортів пшениці м'якої озимої до біотичних та антропогенних чинників залежно від агротехнічних факторів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2026. Вип. 2, № 41. С. 159–169. doi: 10.37128/2707-5826-2026-2-13 <http://forestry.vsau.org/en/particles/formation-of-resistance-of-winter-wheat-varieties-to-biotic-and-abiotic-factors-dependng-on-agronomic-practices> (70 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. **Багатченко О.С.,** Центи́ло Л.В. Формування урожайності пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників. *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. 23–24.

http://www.mip.com.ua/images/2024/XII_Selektsiya_henetyka_i_tekhnolohiyi_v_yroshchuvannya_silskohospodarskykh_kultur_2024.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

2. **Багатченко О. С.**, Центи́ло Л. В. Формування урожайності пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 25 квітня 2025 р.). Центральне, 2025. С. 14.

https://mip.com.ua/images/2025/zbirnukkonferensiyamoloduh2025/Collection_of_reports_of_conference_participants_2025.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

3. **Багатченко О. С.**, Багатченко В. В., Центи́ло Л. В. Формування стійкості та економічної ефективності вирощування сортів пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних факторів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2026 р.). Центральне, 2026. С. 28.

https://mip.com.ua/images/molodiy_vcheniy/ZbirnukDopovideyMolodiVcheniMI P2026.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

Науково-методичні рекомендації

1. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центи́ло Л. В., Каліцінська О. Б., Бордюг А. М., Листуха М. М., **Багатченко О. С.**, Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 6.1 і 6.5 рекомендацій).

ЗМІСТ

АНОТАЦІЇ	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ	15
ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ, ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	22
1.1 Біологічні та фізіолого-генетичні основи формування врожайності пшениці м'якої озимої	22
1.2 Роль сорту у формуванні врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої	27
1.3. Строки сівби та їх значення у зерновиробництві та насінництві пшениці м'якої озимої	29
1.4 Вплив попередників на формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої	35
1.5 Формування посівних якостей насіння залежно від умов виращування	43
1.6 Кліматичні зміни та їх вплив на врожайність і якість насіння	51
1.7 Теоретичні передумови дослідження та невирішені питання	57
Висновки до розділу 1	61
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	62
2.1 Природно-кліматичні умови проведення досліджень	62
2.2 Ґрунтові умови дослідної ділянки	66
2.3 Схема досліду та методика проведення досліджень	69
2.4 Характеристика досліджуваних сортів	72
Висновки до розділу 2	

РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СТРОКІВ СІВБИ ТА СОРТУ	78
3.1 Формування елементів продуктивності рослин	78
3.1.1 Тривалість періоду «сівба – сходи»	78
3.1.2 Густота сходів	83
3.1.3 Коефіцієнт кущення	86
3.1.4 Кількість продуктивних стебел	90
3.1.5 Висота рослин	93
3.1.6 Довжина колоса	95
3.1. 7. Вихід зерна з колоса	97
3.1.8 Маса 1000 насінин	100
3.1.9 Біологічна врожайність	102
3.1.10 Вплив елементів структури врожаю на продуктивність	105
3.2 Урожайність зерна пшениці м'якої озимої	106
3.2.1 Урожайність залежно від строку сівби, попередника та сорту	106
3.2.2 Порівняння сортів із стандартом	109
3.3 Стійкість до абіотичних факторів	112
3.3.1 Зимостійкість	112
3.3.2 Посухостійкість	114
3.3.3. Стійкість до вилягання	116
3.4 Стійкість рослин до біотичних факторів	119
3.4.1 Стійкість до борошнистої роси (<i>Blumeria graminis</i>)	119
3.4.2 Стійкість до бурої іржі (<i>Puccinia triticina</i> Erikss.)	121
3.4.3 Стійкість до фузаріозу колоса (<i>Fusarium</i> spp.)	123
Висновки до розділу 3	126
РОЗДІЛ 4 ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	128
4.1 Посівні якості насіння	128

4.1.1. Енергія проростання	128
4.1.2 Лабораторна схожість	131
4.1.3 Вихід кондиційного насіння	133
4.2 Урожайність кондиційного насіння	136
4.3 Кореляційний аналіз формування продуктивності	139
4.4 Оптимальні параметри технології залежно від попередника	142
4.5 Узагальнення результатів досліджень	144
Висновки до розділу 4	146
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	148
5.1 Методика економічної оцінки	148
5.2 Економічна ефективність залежно від агротехнічних факторів	149
Висновки до розділу 5	153
ВИСНОВКИ	155
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	158
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	159
ДОДАТКИ	181

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

АФК – Агрофірма «Колос»

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

НААН – Національна академія аграрних наук

НІР₀₅ – найменша істотна різниця при рівні значущості 0,05

ПП – приватне підприємство

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ФГ – фермерське господарство

г – грам

млн шт./га – кількість рослин або стебел на 1 гектар

мм – міліметр

ст. – стандарт (сорт)

т/га – тонн з гектара

шт./м² – кількість рослин або стебел на 1 м²

% – відсоток

A – фактор «сорт»

B – фактор «попередник»

C – фактор «строк сівби»

°C – градус Цельсія

G×E – взаємодія «генотип × середовище»

GGE biplot – графічний метод аналізу взаємодії «генотип × середовище»

pH – рівень кислотності

r – коефіцієнт кореляції

V – коефіцієнт варіації, %

Y – фактор «рік досліджень»

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) в Україні є однією з провідних стратегічних сільськогосподарських культур, яка визначає рівень продовольчої безпеки держави та формує значну частку експортного потенціалу зернового виробництва. В умовах сучасних викликів, пов'язаних із кліматичними змінами, нестабільністю погодних умов та трансформацією систем землеробства, особливої актуальності набуває проблема забезпечення стабільно високого рівня врожайності і якості зерна та насіння цієї культури.

Одним із ключових напрямів підвищення ефективності зерновиробництва є впровадження у виробництво високопродуктивних сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а також удосконалення елементів технології їх вирощування. Водночас реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від оптимального поєднання агротехнічних факторів, зокрема попередників, строків сівби та умов року вирощування. Вагомий внесок у розвиток селекції і насінництва пшениці м'якої озимої в Україні зробили такі вчені, як Ф. Г. Кириченко, В. М. Ремесло, О. О. Созінов, В. В. Моргун, С. М. Каленська, А. П. Орлюк, М. А. Литвиненко, М. О. Кіндрок, М. М. Гаврилюк, М. М. Макрушин, В. П. Кавунець та ін.

У структурі сучасних сівозмін відбулися суттєві зміни, що призвело до збільшення частки попередників пізнього строку збирання (соняшник, кукурудза, соя), що, у свою чергу, ускладнює дотримання оптимальних строків сівби пшениці м'якої озимої та негативно впливає на формування її продуктивності та посівних якостей насіння. Крім того, підвищення вимог до якості насінневого матеріалу, зокрема його схожості, енергії проростання та фітосанітарного стану, потребує удосконалення насінницьких технологій.

Особливої актуальності набуває дослідження закономірностей формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України, де поєднання змін клімату, варіабельності погодних умов та

інтенсивності технологій вирощування вимагає наукового обґрунтування оптимальних агротехнічних рішень.

У зв'язку з цим актуальним є встановлення впливу комплексу агротехнічних факторів (сорт, попередник, строк сівби) та їх взаємодії з умовами року на формування врожайності, показників якості та посівних властивостей насіння пшениці м'якої озимої.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проведено відповідно до планів науково-дослідних робіт Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України впродовж 2022–2025 рр. у рамках програми наукових досліджень ПНД 13 «Створення сортів зернових, круп'яних, зернобобових культур з комплексною стійкістю до стресових факторів середовища, підвищеною якістю врожаю» за завданнями 13.00.14.04.П «Удосконалення насінницької технології вирощування нових сортів пшениці озимої для умов Правобережного Лісостепу України» (№ державної реєстрації 0121U100436); 13.00.14.07.П «Оптимізація технологічних прийомів виробництва насіння пшениці озимої та ярої в умовах Лісостепу України» (№ державної реєстрації 0124U000053).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – науково обґрунтувати формування насінневої продуктивності, урожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої шляхом встановлення впливу агротехнічних факторів і їх взаємодії в умовах Центрального Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

- встановити вплив попередників у поєднанні з різними строками сівби на формування насінневої продуктивності сортів пшениці м'якої озимої;
- оцінити рівень пластичності та адаптивності сортів пшениці м'якої озимої за різних умов вирощування;
- визначити вплив досліджуваних факторів на показники врожайності та структуру продуктивності рослин;
- дослідити вплив елементів технології вирощування на посівні якості насіння;

- встановити залежності між урожайністю та основними елементами структури продуктивності;
- провести економічну оцінку ефективності вирощування пшениці м'якої озимої залежно від досліджуваних факторів.

Об'єкт дослідження – особливості формування та реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої за дії агротехнічних факторів.

Предмет дослідження – урожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби і попередників в умовах Центрального Лісостепу України.

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

Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні та комплексному вирішенні важливого наукового завдання щодо встановлення закономірностей формування врожайності, посівних якостей та врожайних властивостей насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України залежно від впливу комплексу агротехнічних факторів, зокрема строків сівби, попередників та особливостей сортової реакції. Дослідження спрямоване на виявлення взаємозв'язків між елементами технології вирощування з метою підвищення врожайності, покращення посівних якостей насіння, а також забезпечення стабільного виробництва високоякісного насінневого матеріалу в умовах змін клімату.

Уперше в умовах Центрального Лісостепу України:

- встановлено закономірності формування насінневої продуктивності сортів пшениці м'якої озимої селекції ТОВ «Агрофірма «Колос» (АФК Стабіліті, АФК Еліт Грейн, АФК Лайт Грін, АФК Преміум, АФК Фентезі, АФК Юніон) та Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МПП Феєрія, МПП Роксолана) залежно від попередників і строків сівби;

- визначено оптимальні строки сівби для різних попередників із урахуванням формування врожайності та посівних якостей насіння;
- встановлено частку впливу факторів (сорт, попередник, строк сівби, умови року) та їх взаємодії на показники продуктивності та якості насіння;
- обґрунтовано взаємозв'язки між елементами структури врожаю та рівнем насінневої продуктивності.

Удосконалено окремі елементи технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України, яка сприяє підвищенню рівня врожайності і поліпшенню посівних якостей насіння.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо оптимізації технологічних прийомів вирощування пшениці м'якої озимої для отримання високоякісного насіння в умовах нестабільного клімату.

Практичне значення одержаних результатів полягає у науковому обґрунтуванні та розробленні рекомендацій щодо оптимізації елементів технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України з метою підвищення врожайності, насінневої продуктивності, посівних якостей та врожайних властивостей насіння. За результатами проведених досліджень встановлено оптимальні параметри вирощування сучасних сортів пшениці м'якої озимої залежно від попередників та строків сівби. Доведено доцільність розміщення насінницьких посівів після гороху та озимого ріпаку, що забезпечує покращення водного і поживного режимів ґрунту, формування високопродуктивного стеблостою, збільшення маси 1000 насінин, підвищення виходу кондиційного насіння та покращення його посівних якостей.

Визначено, що проведення сівби у період 20–30 вересня забезпечує найповнішу реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів пшениці м'якої озимої, сприяє формуванню оптимальної густоти продуктивного стеблостою, підвищенню врожайності зерна та отриманню насіння з високими показниками енергії проростання і лабораторної схожості. Для умов Центрального Лісостепу України рекомендовано сорти АФК Еліт Грейс, АФК Преміум, АФК Стабільті та МП Феєрія, які характеризуються високою врожайністю, стабільністю

продуктивності, підвищеною стійкістю до основних хвороб та здатністю формувати високий вихід кондиційного насіння.

Розроблено практичні рекомендації для насінницьких і товарних господарств щодо оптимізації системи вирощування пшениці м'якої озимої залежно від попередника, строку сівби та сортових особливостей. Це забезпечує підвищення врожайності зерна на 0,6–0,9 т/га, збільшення виходу кондиційного насіння на 7–10 % та покращення його посівних якостей.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впроваджені у діяльність ТОВ «Агрофірма Колос», ФГ «Агрофірма Колос», ФГ «Пустоварівський Колос» та ПП «ЮТАНА» Білоцерківського району Київської області. Застосування розроблених рекомендацій забезпечило отримання додаткового економічного ефекту від 11 940 до 15 480 грн/га. Акти впровадження результатів досліджень наведено у додатках В-1–В-4.

Отримані результати можуть бути використані у насінницьких та товарних господарствах Лісостепу України, у науково-дослідних установах системи НААН, закладах вищої освіти аграрного профілю під час викладання дисциплін «Рослинництво», «Насінництво», «Селекція польових культур», а також при розробленні регіональних рекомендацій з технології вирощування пшениці м'якої озимої.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом здійснено інформаційний пошук та опрацьовано вітчизняні й зарубіжні наукові джерела відповідно до тематики дослідження. У співпраці з науковим керівником визначено мету, програму та основні завдання наукової роботи. Автором самостійно проведено польові та лабораторні дослідження, виконано статистичний аналіз отриманих результатів, узагальнено експериментальні дані, сформульовано наукові висновки та розроблено практичні рекомендації для виробництва. За результатами досліджень опубліковано наукові праці, у яких частка авторського внеску становить 60–80 %.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи оприлюднені та обговорені на засіданнях вченої ради Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України в 2022–2025 рр., а також на

міжнародних науково-практичних конференціях: XII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів *«Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур»* (с. Центральне, 19 квітня 2024 р.); XIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів *«Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи»* (с. Центральне, 25 квітня 2025 р.) і XIV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів *«Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи»* (с. Центральне, 24 квітня 2026 р.).

Публікації. За результати досліджень опубліковано шість наукових праць, з них три статті в наукових фахових виданнях України та три тези наукових доповідей. Також опубліковано науково-методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація викладена на 212 сторінках комп'ютерного тексту, включає анотації, вступ, п'ять розділів, висновки, пропозиції для виробництва, список використаних джерел, який налічує 206 посилань, в тому числі 47 латиницею. Робота містить 33 таблиці, 27 рисунків та 30 додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ, ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Біологічні та фізіолого-генетичні основи формування врожайності пшениці м'якої озимої

Формування врожайності пшениці м'якої озимої є поетапним морфогенетичним процесом, який реалізується протягом усього онтогенезу рослин і визначається складною взаємодією генетичних особливостей сорту та умов зовнішнього середовища [1–3]. Особливістю озимої форми є необхідність проходження стадії яровизації, яка забезпечує перехід рослин від вегетативного до генеративного розвитку і визначає можливість формування колоса [4].

Осінній період розвитку є критичним для закладання потенціалу продуктивності, оскільки саме в цей час відбувається формування вузла кущення, первинної кореневої системи та зачатків продуктивних пагонів [5, 6]. Оптимально розвинені рослини перед входженням у зиму формують 3–5 пагонів кущення та накопичують значні запаси вуглеводів у вузлі кущення, що підвищує їх зимостійкість і забезпечує кращу збереженість посівів [7, 8].

Важливо підкреслити, що інтенсивність ростових процесів в осінній період значною мірою залежить від строків сівби та попередника. Ранні строки сівби сприяють надмірному розвитку вегетативної маси, що може знижувати зимостійкість рослин, тоді як пізні строки обмежують формування вузла кущення і зменшують густоту продуктивного стеблостою [8–10]. Попередники, у свою чергу, визначають водний режим ґрунту, його поживний стан і фітосанітарні умови, що прямо впливає на початковий ріст і розвиток рослин [11, 12].

Весняно-літній період характеризується активізацією ростових процесів, формуванням генеративних органів і диференціацією колоса. У фазі трубкування –

колосіння відбувається закладання та розвиток квіток, що визначає потенційну кількість зерен у колосі. У цей період рослини є особливо чутливими до дефіциту вологи та підвищених температур, що може призводити до редукції квіток і зниження озерненості [13]. Період наливу зерна є завершальним етапом формування врожайності, під час якого відбувається накопичення сухої речовини в зернівці. Тривалість і інтенсивність цього процесу значною мірою залежать від температурного режиму та забезпеченості вологою. Підвищення температури у цей період призводить до скорочення тривалості наливу та зниження маси 1000 зерен, що негативно впливає на врожайність [14, 15].

Таким чином, онтогенез пшениці озимої є основою формування її продуктивності, а ключові етапи розвитку рослин тісно пов'язані з агротехнічними факторами, зокрема строками сівби та попередниками, які визначають умови реалізації потенціалу врожайності.

Структурні елементи врожайності. Урожайність пшениці м'якої озимої формується як інтегральний показник, що є функцією взаємодії основних елементів структури врожаю: густоти продуктивного стеблостою, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен [16–18].

Густота продуктивних стебел визначається польовою схожістю насіння, коефіцієнтом кущення та рівнем збереженості рослин після перезимівлі. Цей показник є одним із найбільш варіабельних і значною мірою залежить від строків сівби, попередників та погодних умов осіннього періоду [19]. За оптимальних умов формування продуктивного стеблостою забезпечує високий рівень урожайності, однак його надмірна густота може призводити до конкуренції між рослинами і зниження маси зерна [20].

Кількість зерен у колосі визначається процесами закладання та розвитку генеративних органів. Вона формується у фазі трубкування – колосіння і значною мірою залежить від забезпеченості рослин вологою та елементами живлення. Високі температури і посуха в цей період можуть спричинити редукцію квіток, що призводить до зменшення озерненості колоса [13, 21].

Маса 1000 зерен є інтегральним показником, що характеризує умови формування зерна в період наливу. Вона визначається інтенсивністю фотосинтезу, тривалістю наливу та ефективністю перерозподілу асимілятів [22]. Під впливом несприятливих факторів, таких як дефіцит вологи або високі температури, маса зернівки зменшується, що призводить до зниження загальної врожайності [21].

Важливо відзначити, що між елементами структури врожаю існують тісні кореляційні зв'язки. Так, збільшення густоти стеблостою часто супроводжується зменшенням маси зерна, що обумовлює необхідність оптимізації густоти посіву з урахуванням сортових особливостей та умов вирощування [20, 23]. Таким чином, структура врожаю пшениці озимої формується під впливом комплексу факторів, серед яких особливе значення мають строки сівби, попередники та погодні умови, що визначають рівень реалізації продуктивного потенціалу культури.

Фотосинтетичний потенціал агроценозу є одним із ключових факторів формування врожайності пшениці озимої, оскільки саме у процесі фотосинтезу відбувається утворення органічної речовини, яка використовується для формування зерна [24–26].

Рівень фотосинтетичної продуктивності визначається площею листкової поверхні, тривалістю її функціонування та інтенсивністю фотосинтетичних процесів. Найбільший внесок у формування врожаю має прапорцевий листок, який забезпечує до 40–50 % асимілятів, що надходять до зерна [27].

Формування оптимальної листкової поверхні залежить від густоти посіву, строків сівби та рівня мінерального живлення. Ранні строки сівби сприяють формуванню більш розвиненого листкового апарату, тоді як пізні строки обмежують його розвиток і знижують фотосинтетичний потенціал посівів [28].

Важливим фактором є тривалість функціонування листкового апарату, яка визначає період активного фотосинтезу. Передчасне старіння листків під впливом посухи або високих температур призводить до зниження накопичення сухої речовини і, відповідно, врожайності [26, 29].

В умовах дефіциту вологи фотосинтетична активність рослин різко знижується, що обмежує накопичення біомаси. Особливо критичним є період трубкування – колосіння, коли формуються генеративні органи [13, 30].

Таким чином, фотосинтетичний потенціал є одним із визначальних факторів формування врожайності пшениці озимої, а його рівень значною мірою залежить від агротехнічних заходів, зокрема строків сівби та попередників, що визначають умови формування листкового апарату.

Генетичний потенціал і його реалізація. Генетичний потенціал сортів пшениці м'якої озимої визначається сукупністю морфологічних, фізіологічних і біохімічних ознак, що контролюють формування врожайності та її структурних елементів [31–33]. До таких ознак належать тривалість вегетаційного періоду, інтенсивність кущення, озерненість колоса, маса зернівки, а також здатність рослин протистояти несприятливим факторам середовища.

Сучасні сорти пшениці озимої характеризуються високим рівнем генетичного потенціалу врожайності, який за оптимальних умов може перевищувати 8–10 т/га. Однак у виробничих умовах реалізація цього потенціалу часто обмежується дією стресових факторів, що зумовлює необхідність оптимізації технологічних прийомів вирощування [34]. Одним із ключових факторів реалізації генетичного потенціалу є відповідність сорту конкретним ґрунтово-кліматичним умовам. Навіть високопродуктивні сорти можуть не забезпечувати очікуваного рівня врожайності за невідповідних умов вирощування [35]. У цьому контексті важливе значення має підбір сортів з урахуванням їх екологічної адаптивності.

Реалізація генетичного потенціалу значною мірою залежить від умов осіннього розвитку рослин, які визначаються строками сівби та попередниками. Таким чином, генетичний потенціал сорту є лише передумовою високої продуктивності, тоді як його реалізація визначається комплексом агротехнічних і екологічних факторів.

Абіотичні фактори, зокрема температурний режим, забезпеченість вологою та світлові умови, є визначальними у формуванні врожайності пшениці озимої [24, 36–39].

Температура повітря впливає на швидкість проходження фенологічних фаз розвитку рослин. Підвищення температури в період наливу зерна призводить до скорочення його тривалості, що знижує масу 1000 зерен і, відповідно, врожайність. Підвищення середньодобової температури на 1 °С може зумовлювати зниження врожайності на 3–6 %].

Водний режим є одним із найбільш обмежувальних факторів продуктивності. Дефіцит вологи у фазу трубкування – колосіння обмежує формування генеративних органів, а в період наливу зерна знижує інтенсивність фотосинтезу та накопичення сухої речовини [13]. Водночас надлишок вологи може негативно впливати на аерацію ґрунту та розвиток кореневої системи.

Світловий режим також відіграє важливу роль у формуванні врожайності. Недостатня освітленість призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу та накопичення біомаси, що особливо проявляється за загущених посівів [24].

У сучасних умовах кліматичних змін спостерігається підвищення частоти екстремальних погодних явищ, таких як посухи та теплові хвилі, що негативно впливає на продуктивність пшениці озимої [38–40]. Це зумовлює необхідність адаптації технологій вирощування, зокрема оптимізації строків сівби та підбору попередників, які забезпечують кращі умови вологозабезпечення.

Таким чином, абіотичні фактори середовища суттєво впливають на формування врожайності пшениці озимої, а їх урахування є необхідною умовою розробки ефективних технологій вирощування.

Морфотипи сортів та їх значення у формуванні продуктивності. Сучасні сорти пшениці м'якої озимої характеризуються значною різноманітністю морфологічних і біологічних ознак, що визначає їх адаптивні властивості та рівень продуктивності [20]. Залежно від реакції на умови вирощування сорти поділяються на інтенсивні та пластичні. Інтенсивні сорти мають високий потенціал урожайності та ефективно реалізують його за умов високого агрофону, достатнього забезпечення вологою та елементами живлення. Водночас вони є більш чутливими до стресових факторів і можуть значно знижувати продуктивність за несприятливих умов. Пластичні сорти характеризуються здатністю підтримувати відносно стабільний

рівень врожайності в умовах змінного гідротермічного режиму. Вони менш вимогливі до умов вирощування, однак їх потенційна врожайність, як правило, нижча порівняно з інтенсивними. Сорти інтенсивного типу формують більшу кількість продуктивних пагонів і зерен у колосі, тоді як пластичні – забезпечують більш стабільну масу 1000 зерен за змінних умов середовища. В умовах кліматичних змін особливого значення набуває поєднання високого потенціалу врожайності з адаптивними властивостями, що забезпечує стабільність виробництва зерна [21, 22].

Таким чином, морфотип сортів є важливим фактором формування врожайності пшениці озимої, а правильний підбір сортів з урахуванням умов вирощування є необхідною умовою підвищення ефективності зерновиробництва.

1.2 Роль сорту у формуванні врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої

Сорт є одним із ключових факторів формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої, оскільки саме генотип визначає потенціал продуктивності, адаптивні властивості рослин та їх реакцію на умови вирощування [32, 41–43]. У сучасному зерновиробництві роль сорту постійно зростає, що пов'язано з інтенсифікацією технологій та змінами кліматичних умов.

Встановлено, що генетично зумовлений потенціал продуктивності сортів може істотно відрізнятись залежно від їх морфобіологічних особливостей [31, 41–43]. Сучасні сорти пшениці озимої характеризуються високим потенціалом урожайності, проте його реалізація значною мірою залежить від умов вирощування, що обумовлює необхідність добору сортів з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов [42–44]. Однією з основних характеристик сортів є їх адаптивність, яка визначає здатність формувати стабільний рівень урожайності за змінних умов середовища [4, 21]. Адаптивні сорти характеризуються високою екологічною пластичністю та здатністю компенсувати негативний вплив стресових

факторів, що особливо важливо в умовах нестабільного гідротермічного режиму [45–50].

Суттєве значення має взаємодія сорту з агротехнічними факторами, зокрема строками сівби та попередниками. Різні сорти по-різному реагують на зміну строків сівби: одні краще реалізують свій потенціал за ранніх строків, інші – за оптимальних або пізніх [34, 51]. Це пов'язано з особливостями їх розвитку, інтенсивністю кушення та тривалістю вегетаційного періоду.

Попередники також по-різному впливають на реалізацію продуктивного потенціалу сортів. Наприклад, після кращих попередників (горох, ріпак) створюються більш сприятливі умови живлення та вологозабезпечення, що сприяє повнішій реалізації генетичного потенціалу сортів [10, 52, 53]. Натомість після гірших попередників (соняшник) продуктивність сортів значно знижується, що особливо проявляється у менш адаптивних генотипів.

Важливою характеристикою сортів є їх здатність формувати оптимальну структуру врожаю. Сорти інтенсивного типу характеризуються високою здатністю до формування продуктивного стеблостою та високої озерненості колоса, тоді як пластичні сорти забезпечують більш стабільну масу 1000 зерен за несприятливих умов [54–56].

Посівні якості насіння (енергія проростання, лабораторна схожість, сила росту) також значною мірою залежать від генетичних особливостей сорту та умов формування насіння [57–61]. Сорти з високою адаптивністю формують більш вирівняне насіння з високими посівними якостями навіть за несприятливих умов вирощування [62]. Водночас менш пластичні сорти характеризуються більшою варіабельністю показників якості насіння залежно від умов року.

Важливе значення має взаємозв'язок між урожайністю та якістю насіння. За високого рівня врожайності не завжди формується насіння з високими посівними якостями, що обумовлює необхідність комплексної оцінки сортів [63–67]. У сучасних умовах селекція спрямована на створення сортів, які поєднують високий потенціал врожайності, стійкість до стресових факторів та здатність формувати насіння з високими посівними якостями [32, 68]. Це особливо актуально для

насінницького виробництва, де вимоги до якості насіння є значно вищими, ніж у товарному виробництві.

Таким чином, сорт є одним із визначальних факторів формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої. Його ефективне використання можливе лише за умови оптимального поєднання з іншими агротехнічними факторами, зокрема строками сівби та попередниками, що і обумовлює необхідність комплексного дослідження їх взаємодії.

1.3 Строки сівби та їх значення у зерновиробництві та насінництві пшениці м'якої озимої

Біологічне обґрунтування оптимальних строків сівби. Оптимальний строк сівби пшениці м'якої озимої визначається необхідністю сформувати до припинення осінньої вегетації морфологічно та фізіологічно розвинені рослини, здатні до ефективної перезимівлі та подальшої реалізації продуктивного потенціалу [41, 42]. У цей період рослини повинні сформувати 3–5 пагонів кушення, розвинути кореневу систему та накопичити достатню кількість водорозчинних вуглеводів у вузлі кушення, що є основою їх зимостійкості [7, 43].

Біологічна сутність оптимального строку сівби полягає у синхронізації темпів росту і розвитку рослин із гідротермічними умовами осіннього періоду [44]. За таких умов забезпечується повноцінне проходження ранніх етапів органогенезу та формування продуктивного потенціалу. Відхилення від оптимальних строків призводить до порушення ростових процесів. За ранніх строків рослини переростають, формують надмірну вегетативну масу, що підвищує ризик ураження хворобами та знижує зимостійкість [7–9, 68]. За пізніх строків рослини не встигають сформувати достатній рівень розвитку, що призводить до зрідження посівів і зниження врожайності [69, 70].

Вплив строку сівби на формування густоти продуктивного стеблостою. Густота продуктивного стеблостою є одним із визначальних елементів структури

врожая, його формування якого значною мірою залежить від строку сівби [69, 70]. Він визначає тривалість осінньої вегетації і, відповідно, інтенсивність кущення.

За ранніх строків сівби рослини формують більшу кількість пагонів, однак значна їх частина не зберігається до весни, що знижує ефективність кущення [20, 43]. Крім того, надмірна густина спричиняє конкуренцію між рослинами за світло, воду та елементи живлення. За пізніх строків сівби тривалість осіннього розвитку обмежена, тому рослини формують меншу кількість пагонів або не кущаться взагалі, що знижує густоту продуктивного стеблостою [7, 69, 45]. У таких умовах основну роль у формуванні врожаю відіграє головне стебло.

За сприятливих умов осіннього періоду навіть пізні строки можуть забезпечувати задовільний розвиток рослин, тоді як за дефіциту вологи ранні строки не гарантують дружних сходів [51, 71].

Строки сівби та формування генеративних органів. Строк сівби визначає умови формування генеративних органів через вплив на рівень розвитку рослин у осінній період та календарні строки проходження етапів органогенезу [8, 26, 53]. Рослини, які сформували достатню листову поверхню і кореневу систему, мають більший потенціал для закладання продуктивних квіток.

У фази трубкування і колосіння відбувається формування генеративних органів, і строк сівби визначає температурні та вологісні умови цього періоду [13, 21, 56]. За ранніх строків ці процеси відбуваються у більш сприятливих умовах, коли зберігається більша кількість квіток. За пізніх строків формування генеративних органів часто припадає на період підвищених температур і дефіциту вологи, що призводить до редукції квіток і зменшення озерненості колоса [13, 53].

Вплив строку сівби на масу 1000 зерен. Маса 1000 зерен відображає інтенсивність накопичення сухої речовини у період наливу зерна [14, 37, 56]. Цей показник формується переважно у весняно-літній період, проте строк сівби відіграє визначальну роль через вплив на проходження фенологічних фаз.

За ранніх строків сівби фази колосіння і наливу зерна зміщуються на більш ранні календарні строки, коли температурний режим є помірнішим і сприятливішим для фотосинтетичних процесів [15, 21, 57]. У таких умовах

забезпечується більша тривалість наливу, ефективніший транспорт асимілятів до зернівки та формування більшої маси 1000 зерен.

За пізніх строків сівби налив зерна часто відбувається за підвищених температур і дефіциту вологи, що призводить до скорочення його тривалості та зниження інтенсивності фотосинтезу [15, 72, 57]. У результаті формується щупліше зерно з меншою масою, що безпосередньо впливає на врожайність.

Таким чином, строк сівби через зміну умов проходження фази наливу зерна є одним із ключових факторів формування маси 1000 зерен.

Генотипова реакція сортів на строки сівби. Реакція сортів пшениці м'якої озимої на строки сівби є генетично зумовленою і визначається особливостями їх розвитку, зокрема тривалістю періоду яровизації, фотоперіодичною чутливістю та інтенсивністю осіннього росту [15–17, 41]. Це обумовлює різну здатність сортів адаптуватися до строків сівби. Сорти з коротшим періодом яровизації формують достатній рівень розвитку навіть за пізніших строків сівби, що забезпечує більш стабільну врожайність [42, 62]. Натомість сорти з довшим періодом яровизації потребують ранньої сівби для повноцінного проходження фаз розвитку.

Інтенсивні сорти, як правило, більш вимогливі до строків сівби і забезпечують високий рівень продуктивності лише за дотримання оптимальних умов [54, 42]. Пластичні сорти характеризуються ширшим діапазоном адаптації і здатні формувати відносно стабільний урожай за різних строків сівби.

Особливе значення має взаємодія сорту зі строком сівби в умовах кліматичних змін. Сорти з високою адаптивністю здатні компенсувати негативний вплив несприятливих погодних умов, тоді як менш пластичні генотипи більш чутливі до їх коливань [57, 62, 63, 70,]. Таким чином, генотипова реакція сортів є одним із ключових факторів, що визначають ефективність використання строків сівби та рівень реалізації продуктивного потенціалу.

Строки сівби в умовах кліматичних змін. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін оптимізація строків сівби пшениці м'якої озимої набуває ключового значення як елемент адаптивної технології вирощування [73, 74]. Підвищення середньодобових температур, зміна режиму опадів, часті екстремальні

явища (осінні посухи, теплові хвилі) змінюють тривалість і умови проходження фенологічних фаз, що впливає на врожайність і якість зерна.

Потепління осіннього періоду, як правило, подовжує вегетацію і створює передумови для зміщення оптимальних строків сівби у бік пізніших дат. За таких умов рослини, висіяні пізніше, можуть досягати достатнього рівня розвитку до входження в зиму. Водночас нерівномірний розподіл опадів, зокрема дефіцит вологи у верхньому шарі ґрунту, часто обмежує отримання дружних сходів навіть за календарно «правильних» строків [75, 76].

У весняно-літній період кліматичні зрушення проявляються підвищенням температур у фази колосіння і наливу зерна, що скорочує тривалість наливу і знижує масу 1000 зерен [14, 73, 77]. Рання сівба дозволяє «винести» налив у відносно прохолодніші періоди, тоді як пізні строки можуть зменшити ризики ранньоосінніх шкідників і хвороб, але підвищують ризик теплового стресу влітку.

Варіабельність погодних умов між роками (фактор Y) посилюється, що унеможливорює жорсткі календарні рекомендації. Натомість доцільним є адаптивний підхід: визначення строків сівби з урахуванням фактичних запасів продуктивної вологи, прогнозу температур, типу сорту та попередника. Таким чином, в умовах кліматичних змін строк сівби перетворюється з «календарної дати» на інструмент адаптації агроценозу, що вимагає гнучкого управління залежно від року, попередника та генотипу сорту.

Насінницький аспект строків сівби. У насінницькому виробництві строки сівби мають принципово важливе значення, оскільки визначають не лише рівень урожайності, а й посівні якості насіння — енергію проростання, лабораторну схожість та вирівняність фракції [57, 78, 79]. Строк сівби задає календар і умови розвитку материнських рослин, на яких формується насіння і його якість.

За оптимальних строків формується вирівняний агроценоз із синхронним розвитком рослин, що забезпечує одночасне колосіння та досягання, а також формування однорідного за масою і розміром насіння [31, 33, 62]. Таке насіння має вищу життєздатність і енергію проростання, стабільні показники схожості, що критично для насінництва. Пізні строки сівби, особливо в поєднанні з тепловим

стресом у період наливу, призводять до формування щуплішого, менш вирівняного насіння з пониженими посівними якостями [68, 78, 80]. Нерівномірність розвитку рослин у зріджених посівах подовжує період досягання, ускладнює оптимальні строки збирання і підвищує втрати якості.

Важливим є і вплив попередника: після зернобобових (горох, соя) та ріпаку формуються кращі умови водо- і азотозабезпечення, що позитивно відображається на якості насіння; після соняшнику через дефіцит вологи та гірший фітосанітарний стан вона часто знижується [53, 79]. Крім того, сортова специфіка (інтенсивні vs пластичні генотипи) визначає чутливість якості насіння до строків сівби: адаптивні сорти краще зберігають посівні якості за відхилень від оптимуму [41, 42, 62]. Це має враховуватись при доборі сортів для насінницьких посівів.

Отже, оптимізація строків сівби в насінництві є критичною для отримання не лише високого врожаю, а й насіння з високими посівними якостями для формування рівномірних і продуктивних посівів у наступних поколіннях.

Взаємодія «строк сівби × попередник». Ефективність строку сівби визначається умовами, сформованими попередником, який впливає на запаси продуктивної вологи, забезпеченість елементами живлення та фітосанітарний стан ґрунту [36, 38, 81]. Тому строк сівби слід розглядати лише у взаємодії з попередником.

Після зернобобових культур (горох, соя) формується сприятливий агрофон: підвищений вміст доступного азоту, краща структура ґрунту, вищі запаси вологи. Це розширює допустимий інтервал строків сівби без суттєвої втрати врожайності і дозволяє гнучкіше реагувати на погодні умови року [52, 53].

Після озимого ріпаку поле звільняється рано, що дає змогу дотримуватися оптимальних строків. Водночас необхідно враховувати можливі ризики: локальний дефіцит вологи та специфічний фітосанітарний фон, що може потребувати корекції строків і технологічних прийомів.

Найскладніші умови формуються після соняшнику, який значно висушує ґрунт і погіршує його водний режим. За таких умов пізні строки сівби різко

підвищують ризик зріджених сходів і слабого розвитку рослин; тому доцільним є зміщення строків у бік більш ранніх дат із урахуванням фактичних запасів вологи.

Взаємодія «строк сівби × попередник» проявляється і в структурі врожаю: за сприятливих попередників краще реалізується потенціал кущення і озерненості, тоді як за несприятливих зростає залежність від головного стебла, що знижує загальну продуктивність [20]. Таким чином, оптимальний строк сівби є відносною величиною, яка змінюється залежно від попередника, і їх комплексне врахування є обов'язковою умовою ефективної технології вирощування пшениці озимої.

Строк сівби є системоутворюючим фактором у технології вирощування пшениці м'якої озимої, який визначає хід онтогенезу рослин і умови формування основних елементів врожаю та якості насіння [41, 81]. Строк сівби регулює: інтенсивність і тривалість осіннього розвитку (формування вузла кущення, кореневої системи, запасів вуглеводів); густоту продуктивного стеблостою (через кущення та перезимівлю); формування генеративних органів (кількість квіток і зерен у колосі); тривалість і умови наливу зерна (масу 1000 зерен); посівні якості насіння (схожість, енергію проростання, вирівняність).

У сучасних умовах кліматичних змін строк сівби виконує функцію адаптаційного інструменту, що дозволяє оптимізувати розміщення критичних фаз розвитку у часі та зменшити вплив стресових факторів [74, 82, 76, 77]. Водночас його ефективність істотно залежить від взаємодії з іншими чинниками — насамперед із сортом і попередником, а також умовами конкретного року (фактор Y).

Для насінницького виробництва значення строків сівби посилюється, оскільки вони визначають не лише кількісні, а й якісні показники продукції, формуючи основу для отримання кондиційного насіння [79–81].

Отже, оптимізація строків сівби повинна здійснюватися на основі комплексного підходу з урахуванням взаємодії «сорт × строк сівби × попередник × умови року», що є теоретичною та методичною основою подальших експериментальних досліджень у дисертаційній роботі.

1.4 Вплив попередників на формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої

Попередник є одним із визначальних факторів у технології вирощування пшениці м'якої озимої, оскільки формує агроєкологічні умови, в яких відбувається розвиток рослин у початкові періоди онтогенезу [83–85]. Він впливає на водний, поживний і фітосанітарний режими ґрунту, що в сукупності визначає рівень реалізації продуктивного потенціалу культури.

Значення попередника особливо зростає в умовах нестабільного клімату, де запаси продуктивної вологи та стан ґрунту стають критичними факторами формування врожайності [86, 87].

Вплив попередників на водний режим ґрунту. Водний режим ґрунту є одним із ключових факторів, що визначають ефективність вирощування пшениці м'якої озимої, особливо на початкових етапах розвитку рослин, коли формується густина сходів і закладається потенціал продуктивності [52, 83–85]. Попередник безпосередньо впливає на запаси продуктивної вологи, які є критичними для проростання насіння та формування первинної кореневої системи.

Зернобобові культури, зокрема горох і соя, є кращими попередниками з точки зору водного режиму, оскільки характеризуються відносно помірним водоспоживанням та раннім звільненням поля [52, 88, 89]. Це забезпечує накопичення та збереження вологи у ґрунті, що створює сприятливі умови для отримання дружних сходів пшениці озимої навіть за обмеженого зволоження в осінній період [90, 91].

Озимий ріпак також сприяє формуванню відносно сприятливого водного режиму завдяки ранньому звільненню поля та можливості проведення якісного основного обробітку ґрунту [84, 92]. Однак його ефективність значно залежить від погодних умов року, зокрема кількості опадів у період його вегетації [93].

Найбільш несприятливим попередником є соняшник, який характеризується високим водоспоживанням і здатністю висушувати ґрунт на значну глибину [91, 94–97]. У результаті після нього часто спостерігається дефіцит продуктивної вологи,

що ускладнює отримання рівномірних сходів пшениці, особливо за пізніх строків сівби [52, 98, 99, 100].

Крім того, в умовах кліматичних змін, що супроводжуються зростанням температури та нерівномірністю опадів, значення попередника у формуванні водного режиму зростає [101–105]. Це особливо актуально для умов Правобережного Лісостепу України, де нестабільність погодних умов є одним із головних обмежуючих факторів продуктивності.

Таким чином, попередник визначає стартові умови водозабезпечення рослин, що є одним із ключових факторів формування продуктивного агроценозу пшениці озимої.

Вплив попередників на поживний режим ґрунту. Поживний режим ґрунту є другим за значенням фактором, через який попередники впливають на продуктивність пшениці озимої, оскільки визначає рівень забезпеченості рослин елементами мінерального живлення [91, 92, 106–108]. Цей фактор безпосередньо впливає на інтенсивність фотосинтезу, формування листкового апарату та генеративних органів.

Зернобобові культури (горох, соя) є цінними попередниками завдяки здатності до симбіотичної фіксації атмосферного азоту, що збагачує ґрунт доступними формами азоту [88, 89]. Це сприяє підвищенню продуктивності пшениці та зменшує потребу у внесенні мінеральних азотних добрив [83, 109]. Крім того, після зернобобових покращується структура ґрунту і підвищується його біологічна активність, що позитивно впливає на засвоєння поживних речовин рослинами [92, 110, 111]. У таких умовах формується більш розвинена коренева система та ефективніше використовується потенціал ґрунтового родючості.

Озимий ріпак також позитивно впливає на поживний режим, оскільки має глибоку кореневу систему, яка сприяє мобілізації елементів живлення з нижніх шарів ґрунту [36, 84, 92]. Це створює сприятливі умови для розвитку наступної культури. Після соняшнику поживний режим ґрунту, як правило, погіршується через значне винесення елементів живлення та їх нерівномірний розподіл [91, 94,

100]. Це призводить до дефіциту поживних речовин, що обмежує ріст і розвиток рослин пшениці.

Важливою є також взаємодія попередника з системою удобрення. За оптимального удобрення негативний вплив менш сприятливих попередників може частково компенсуватися, однак повністю усунути його неможливо [108, 112–116]. Отже, попередник визначає поживний режим ґрунту, який є одним із ключових факторів формування врожайності та якості зерна пшениці озимої.

Фітосанітарний стан ґрунту залежно від попередника. Фітосанітарний стан ґрунту є важливим компонентом агроecosистеми, який визначає рівень ураження посівів пшениці озимої хворобами та шкідниками, а також впливає на їх загальний розвиток і продуктивність [117–119]. Попередник формує інфекційний фон у ґрунті, що є визначальним для початкових етапів росту рослин.

Зернобобові культури (горох, соя) вважаються кращими попередниками у фітосанітарному відношенні, оскільки вони не мають спільних із пшеницею збудників основних хвороб, що сприяє зниженню інфекційного навантаження [117, 119, 120]. У таких умовах зменшується поширення кореневих гнилей, сажкових хвороб та інших патогенів, що позитивно впливає на розвиток рослин.

Озимий ріпак також забезпечує відносно сприятливий фітосанітарний стан, однак після нього можливе часткове накопичення окремих патогенів, пов'язаних із рослинними рештками [36, 118]. Водночас завдяки ранньому збиранню створюються умови для якісного обробітку ґрунту, що сприяє зниженню інфекційного фону [84, 102, 121–124].

Соняшник, навпаки, є менш сприятливим попередником, оскільки може сприяти накопиченню патогенів у ґрунті, а також створювати умови для розвитку ґрунтових інфекцій [94, 100, 118]. Крім того, після нього часто залишається значна кількість рослинних решток, які є джерелом інфекції.

У сучасних умовах інтенсифікації землеробства значення попередника у формуванні фітосанітарного стану зростає, оскільки скорочення сівозмін призводить до накопичення патогенів [117, 119, 125–129]. Це потребує ретельного підходу до вибору попередників та застосування інтегрованих заходів захисту

рослин. Таким чином, попередник визначає фітосанітарний стан ґрунту – важливий фактор формування здорових і продуктивних посівів пшениці озимої.

Вплив попередників на формування структури врожаю. Попередники істотно впливають на формування основних елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої, зокрема густоти продуктивного стеблостою, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен [120, 130–136]. Цей вплив реалізується через зміну умов водозабезпечення, живлення та фітосанітарного стану ґрунту.

Після кращих попередників, таких як горох і соя, формується більш рівномірний і густий стеблостій, що пов'язано з оптимальними умовами вологозабезпечення і підвищеним рівнем доступного азоту [83, 88, 109]. У таких посівах підвищується коефіцієнт кущення, що сприяє формуванню більшої кількості продуктивних стебел.

Після озимого ріпаку також створюються сприятливі умови для формування структури врожаю завдяки ранньому звільненню поля та можливості проведення якісного обробітку ґрунту [84, 121, 137–141]. Це забезпечує оптимальний розвиток кореневої системи і генеративних органів рослин.

Після соняшнику, навпаки, часто спостерігається зрідження посівів, зниження коефіцієнта кущення та погіршення озерненості колоса [94, 131, 100, 142–146]. Це пов'язано з дефіцитом вологи, погіршенням поживного режиму та підвищеним стресом для рослин.

Важливим є також вплив попередника на масу 1000 зерен, яка формується у період наливу і залежить від умов вологозабезпечення та температурного режиму [37, 72, 120]. За сприятливих попередників показник має тенденцію до підвищення. Взаємодія попередника з погодними умовами року (фактор Y) визначає варіабельність формування структури врожаю. У сприятливі роки різниця між попередниками може зменшуватися, тоді як у стресових умовах вона значно зростає [101, 104, 119]. Отже, попередник визначає формування структури врожаю через комплексний вплив на всі її елементи, що в кінцевому результаті обумовлює рівень продуктивності пшениці озимої.

Попередник та посівні якості насіння. Попередник істотно впливає не лише на рівень урожайності пшениці озимої, а й на формування посівних якостей насіння, що є особливо важливим у насінницькому виробництві [78, 147–149]. Якість насіння формується у процесі розвитку материнських рослин і визначається умовами водо- та поживного забезпечення, а також фітосанітарним станом агроценозу.

Після зернобобових культур (горох, соя) створюються найбільш сприятливі умови для формування високоякісного насіння, що пов'язано з підвищеним рівнем забезпеченості рослин азотом і оптимальним водним режимом ґрунту [88, 89, 109]. За таких умов формується виповнене зерно з високою масою 1000 зерен, що позитивно впливає на енергію проростання та лабораторну схожість [72, 147, 150–153]. Крім того, після зернобобових спостерігається краща вирівняність насінневого матеріалу, що є важливою ознакою для насінництва [31, 79, 149]. Це забезпечує дружні сходи та рівномірний розвиток рослин у наступних поколіннях.

Після озимого ріпаку також можливе формування насіння високої якості, однак цей ефект значною мірою залежить від погодних умов і рівня агротехніки [36, 84, 154]. У сприятливі роки цей попередник може не поступатися зернобобовим за впливом на якість насіння.

Після соняшнику якість насіння, як правило, знижується, що пов'язано з дефіцитом вологи у період наливу зерна та погіршенням умов розвитку рослин [94, 100, 148]. У таких умовах формується щупле, менш вирівняне насіння з пониженими показниками схожості та енергії проростання.

Важливим є також вплив попередника на фізіологічний стан насіння, зокрема на рівень його життєздатності та стійкості до несприятливих умов [31, 147]. Це визначає його придатність для використання у насінницьких посівах.

Таким чином, попередник є одним із ключових факторів формування посівних якостей насіння пшениці озимої, що визначає ефективність його використання у виробництві.

Взаємодія «попередник × строк сівби × сорт». Формування врожайності пшениці озимої є результатом складної взаємодії агротехнічних факторів, серед

яких попередник, строк сівби та сорт відіграють визначальну роль [155–157]. Ці фактори не діють ізольовано, а формують єдину систему, ефективність якої залежить від їх оптимального поєднання.

Після кращих попередників, таких як горох і соя, створюються сприятливі умови для розвитку рослин, що дозволяє розширити діапазон допустимих строків сівби без істотного зниження врожайності [52, 81, 109]. У таких умовах навіть пізні строки сівби можуть забезпечувати задовільний рівень розвитку рослин за рахунок кращого забезпечення вологою і поживними речовинами.

Після озимого ріпаку також спостерігається відносна стабільність продуктивності, однак оптимальні строки сівби мають більш вузький діапазон і значною мірою залежать від погодних умов року [36, 84, 93]. Це потребує більш точного дотримання технологічних параметрів.

Після соняшнику ефективність взаємодії факторів значно знижується, оскільки дефіцит вологи і поживних речовин обмежує можливості рослин до компенсації несприятливих умов [94, 100, 139]. Навіть незначне відхилення від оптимальних строків сівби може призводити до значного зниження врожайності.

Сортові особливості відіграють важливу роль у цій взаємодії. Сорти з високою адаптивністю (пластичні) здатні частково компенсувати негативний вплив несприятливих попередників і відхилень строків сівби [54, 55, 158]. Водночас інтенсивні сорти більш чутливі до умов вирощування і потребують оптимального поєднання факторів. Особливе значення має взаємодія з погодними умовами року (фактор Y), яка визначає варіабельність продуктивності агроценозів [104, 119, 159–162]. У сприятливі роки різниця між варіантами може згладжуватися, тоді як у стресових умовах вона значно посилюється.

Таким чином, ефективність технології вирощування пшениці озимої визначається не окремими факторами, а їх взаємодією, що обумовлює необхідність комплексного підходу до оптимізації умов вирощування.

Роль попередника у формуванні насінницької продуктивності. У системі насінницького виробництва пшениці м'якої озимої попередник виступає одним із визначальних факторів, який впливає не лише на рівень урожайності, а й на

формування комплексу показників якості насіння, що визначають його посівну придатність і господарську цінність [78, 147–149]. Формування насінницької продуктивності є інтегральним результатом взаємодії умов вирощування, серед яких попередник займає ключове місце.

Попередник визначає умови розвитку материнських рослин, що безпосередньо впливає на такі показники: маса 1000 насінин, вирівняність насінневого матеріалу, частка кондиційного насіння, енергія проростання та лабораторна схожість [79, 81].

Після зернобобових культур (горох, соя) створюються найбільш сприятливі умови для формування високоякісного насіння. Це пов'язано з підвищеним рівнем забезпеченості рослин доступним азотом унаслідок симбіотичної фіксації атмосферного азоту, а також з покращенням агрофізичних властивостей ґрунту [88, 89, 109]. У таких умовах формується більш виповнене зерно з підвищеною масою 1000 насінин, що має високі показники сили росту та енергії проростання [72, 147]. Крім того, після зернобобових формується більша частка крупної та вирівняної фракції, що є визначальним для отримання високого виходу кондиційного насіння [31, 79]. Це пояснюється більш рівномірним розвитком рослин та оптимальним забезпеченням ресурсами у період наливу зерна.

Озимий ріпак також може виступати ефективним попередником для насінницьких посівів пшениці, оскільки забезпечує раннє звільнення поля і створює сприятливі умови для проведення якісного основного обробітку ґрунту [36, 84, 154]. Однак його вплив на якість насіння є менш стабільним і значною мірою залежить від погодних умов року.

Після соняшнику формування насінницької продуктивності значно ускладнюється. Високе водоспоживання цієї культури призводить до дефіциту продуктивної вологи у ґрунті, що особливо негативно проявляється у період наливу зерна [91, 94, 100]. У таких умовах формується дрібніше, менш виповнене насіння, що характеризується зниженими показниками енергії проростання та лабораторної схожості [148].

Таким чином, попередник визначає рівень насінницької продуктивності через вплив на умови формування зерна, що обумовлює його ключову роль у технології вирощування пшениці озимої на насіннєві цілі.

Економічна ефективність різних попередників. Економічна ефективність вирощування пшениці м'якої озимої значною мірою визначається вибором попередника, який впливає як на рівень урожайності, так і на структуру витрат виробництва [100, 108, 163]. У сучасних умовах інтенсифікації аграрного виробництва оцінка економічної доцільності різних попередників набуває особливої актуальності. Економічна оцінка ефективності попередників повинна базуватися на комплексному врахуванні таких показників: урожайність культури, витрати на мінеральні добрива, витрати на засоби захисту рослин, вихід кондиційного насіння, якісні показники зерна [154, 108].

Після зернобобових культур, як правило, забезпечується не лише вищий рівень урожайності, але й зниження витрат на азотні добрива, що позитивно впливає на економічні показники виробництва [88, 89, 108]. Це обумовлює підвищення рівня рентабельності вирощування пшениці озимої.

Озимий ріпак як попередник забезпечує достатньо високий рівень продуктивності, однак потребує більш інтенсивної системи удобрення та захисту рослин, що може збільшувати виробничі витрати [154, 163, 164, 165].

Після соняшнику економічна ефективність, як правило, знижується внаслідок зменшення врожайності та необхідності додаткових витрат на добрива і заходи захисту рослин [94, 100]. У таких умовах знижується рентабельність виробництва.

У насінницькому виробництві важливим додатковим фактором є підвищена ціна на кондиційне насіння високих репродукцій, що значно підвищує економічну ефективність за умови формування якісного насіннєвого матеріалу [108, 149]. Це робить вибір попередника ще більш значущим. Отже, попередник визначає економічну ефективність вирощування пшениці озимої через вплив на рівень урожайності, структуру витрат і якість продукції.

1.5 Формування посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування

Посівні якості насіння є інтегральним показником фізіологічної повноцінності зернівки, що визначає рівень польової схожості, енергію проростання, силу росту проростків та подальшу продуктивність агроценозу [31, 79, 81]. У системі насінницького виробництва ці показники мають не менш важливе значення, ніж рівень урожайності, оскільки формують основу наступного циклу вирощування культури та визначають ефективність реалізації генетичного потенціалу сорту [147, 149].

Формування посівних якостей насіння відбувається під впливом комплексу факторів, серед яких провідне місце займають умови вирощування: попередник, строки сівби, рівень мінерального живлення, а також погодні умови вегетаційного періоду [100, 108, 109]. У фази формування і наливу зерна закладаються основні морфофізіологічні властивості насіння, які визначають його життєздатність.

Встановлено, що найбільш критичним періодом формування посівних якостей є фаза наливу зерна, коли відбувається накопичення запасних речовин і формується структура ендосперму [29, 30, 120]. Порушення цього процесу під впливом абіотичних стресів призводить до зниження якості насіння, навіть за умов високої урожайності.

Таким чином, формування посівних якостей насіння є складним фізіологічним процесом, що залежить від взаємодії генотипу і умов вирощування, що обумовлює необхідність комплексного підходу до оцінки факторів технології.

Біологічні основи формування зернівки. Зернівка пшениці м'якої озимої є складною біологічною системою, що формується в результаті подвійного запліднення і подальшого розвитку зародка, ендосперму та оболонки [2, 19]. Її формування є ключовим етапом, який визначає як урожайність, так і посівні якості насіння.

Процес розвитку зернівки умовно поділяють на три основні фази: клітинного ділення; накопичення сухої речовини (наливу); фізіологічного досягання [29, 30,

120]. На першому етапі відбувається інтенсивний поділ клітин ендосперму, що визначає потенційну ємність зернівки. Цей період є відносно коротким, але надзвичайно важливим, оскільки закладає основу для подальшого накопичення поживних речовин. Другий етап – фаза наливу зерна – характеризується активним синтезом і накопиченням крохмалю, білків і ліпідів, що визначають масу зернівки та її енергетичний потенціал [26, 120]. Саме в цей період формується основна частина сухої речовини зерна, яка забезпечує проростання та початковий ріст рослин. Третій етап – фізіологічне досягання – характеризується завершенням накопичення сухої речовини, зниженням вологості зерна та переходом його у стан спокою [31, 147]. У цей період формується життєздатність насіння.

Тривалість і умови проходження цих фаз значною мірою визначають якість насіння. Підвищені температури у період наливу призводять до скорочення тривалості накопичення сухої речовини, що негативно впливає на масу зернівки та її фізіологічну повноцінність [14, 72, 101]. Дефіцит вологи також обмежує транспорт асимілятів до зерна, що знижує його виповненість. Таким чином, біологічні процеси формування зернівки є основою формування посівних якостей насіння, а їх ефективність визначається умовами вирощування.

Маса 1000 насінин як показник насінневої повноцінності. Маса 1000 насінин є одним із найважливіших інтегральних показників якості насінневого матеріалу, який відображає ступінь забезпечення зернівки пластичними речовинами і прямо пов'язаний із її фізіологічною повноцінністю [31, 33, 147]. Цей показник широко використовується у практиці насінництва для оцінки якості насіння.

Встановлено, що більша маса зернівки забезпечує інтенсивніший розвиток первинної кореневої системи; більший запас енергії для проростання, підвищену конкурентоспроможність рослин на початкових етапах розвитку [31, 79]. Це обумовлює більш дружні сходи та рівномірний розвиток агроценозу, що є важливим фактором формування високої врожайності.

Маса 1000 насінин формується під впливом комплексу таких факторів, як строк сівби, попередник, рівень мінерального живлення, гідротермічні умови періоду наливу [37, 72, 120].

Оптимальні строки сівби забезпечують сприятливі умови для формування добре розвиненого листкового апарату, що підвищує інтенсивність фотосинтезу і сприяє накопиченню сухої речовини у зернівці [41]. Порушення строків сівби призводить до зміщення фаз розвитку рослин і погіршення умов наливу зерна.

Попередник також відіграє важливу роль у формуванні маси 1000 насінин. Після зернобобових культур створюються сприятливі умови для розвитку рослин, що забезпечує формування більш виповненого зерна [88, 109]. Після соняшнику, навпаки, часто спостерігається зниження цього показника через дефіцит вологи і поживних речовин [94, 100].

У роки з підвищеними температурами у період наливу зерна можливе зменшення маси 1000 насінин навіть за умов високої загальної урожайності [77, 101]. Це пояснюється прискоренням фізіологічних процесів і скороченням періоду накопичення сухої речовини. Таким чином, маса 1000 насінин є важливим індикатором якості насінневого матеріалу, який інтегрує вплив умов вирощування і визначає потенціал проростання та початкового розвитку рослин.

Енергія проростання та лабораторна схожість. Енергія проростання та лабораторна схожість є основними показниками посівних якостей насіння, що характеризують його життєздатність та здатність формувати повноцінні проростки в оптимальних умовах [31, 79, 81]. Енергія проростання відображає швидкість і дружність проростання насіння, тоді як лабораторна схожість визначає відсоток насінин, здатних утворювати нормально розвинені проростки.

Формування цих показників залежить від комплексу біологічних і технологічних факторів, серед яких найбільше значення мають ступінь фізіологічної зрілості зернівки, умови збирання та післязбиральної доробки, наявність прихованої інфекції; механічні пошкодження насіння [147–149].

Фізіологічна зрілість насіння є ключовою передумовою його високої схожості. Недостатньо достигле зерно характеризується незавершеними процесами формування зародка та запасних речовин, що призводить до зниження енергії проростання [31, 147]. У той же час надмірне пересушування зерна може викликати пошкодження клітинних структур і погіршення його життєздатності.

Важливим фактором є також механічне пошкодження насіння під час збирання та післязбиральної доробки. Пошкодження зародка або оболонки зернівки негативно впливає на процес проростання і може знижувати як енергію проростання, так і лабораторну схожість [147, 149].

Фітосанітарний стан насіння має не менш важливе значення. Наявність прихованої інфекції, зокрема грибних патогенів, призводить до зниження схожості та погіршення розвитку проростків [117, 118]. Це особливо актуально у разі вирощування пшениці після несприятливих попередників.

Відповідно до вимог ISTA (International Seed Testing Association), насіннєвий матеріал повинен відповідати встановленим стандартам щодо чистоти, схожості та вологості, що забезпечує його придатність до використання у виробництві [79, 80]. Таким чином, енергія проростання та лабораторна схожість є комплексними показниками якості насіння, що інтегрують вплив умов вирощування, збирання і зберігання, та визначають ефективність формування посівів пшениці озимої.

Вплив строків сівби на посівні якості. Строки сівби є важливим фактором формування посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої, оскільки визначають умови росту і розвитку рослин упродовж вегетаційного періоду [7–9, 41, 42]. Через вплив на густоту стеблостою, тривалість фаз розвитку та умови наливу зерна строки сівби безпосередньо впливають на якість насіннєвого матеріалу.

За оптимальних строків сівби формується рівномірний і добре розвинений агроценоз, що забезпечує вирівняність рослин і синхронність їх розвитку [69]. У таких умовах створюється однорідна насіннєва фракція з високими показниками маси 1000 насінин і схожості.

Порушення оптимальних строків сівби призводить до зміни умов формування зернівки. За пізніх строків сівби спостерігається скорочення тривалості періоду наливу зерна, зниження інтенсивності накопичення сухої речовини, формування дрібнішого і менш виповненого зерна [69, 45, 68]. Ці процеси негативно впливають на фізіологічну повноцінність насіння і можуть призводити до зниження енергії проростання та лабораторної схожості [72, 120].

Разом з тим, вплив строків сівби значною мірою залежить від погодних умов року. У роки з теплою та тривалою осінню навіть пізні строки сівби можуть забезпечувати формування якісного насіння, що підкреслює необхідність врахування фактору Y (рік) при оцінці результатів [63, 77, 166].

Таким чином, строки сівби визначають посівні якості насіння через вплив на умови формування зернівки, а їх оптимізація є важливим елементом технології насінництва.

Вплив попередника на якість насіння. Попередник є одним із ключових факторів формування посівних якостей насіння пшениці озимої, оскільки визначає умови водо- та поживного забезпечення рослин, а також фітосанітарний стан агроценозу [83–85, 109]. Його вплив проявляється на всіх етапах розвитку рослин — від появи сходів до формування і досягання зерна.

Після зернобобових культур (горох, соя) створюються найбільш сприятливі умови для формування якісного насіння. Це пов'язано з підвищеним рівнем доступного азоту, кращим водним режимом і високою біологічною активністю ґрунту [88, 89, 109]. У таких умовах формується більша частка крупної та вирівняної насінневої фракції, що характеризується високими показниками енергії проростання і лабораторної схожості.

Озимий ріпак як попередник забезпечує відносно сприятливі умови для формування насіння, однак його ефективність залежить від погодних умов і рівня агротехніки [36, 84, 154]. У сприятливі роки він може забезпечувати якість насіння, близьку до зернобобових попередників.

Після соняшнику, навпаки, якість насіння погіршується внаслідок дефіциту продуктивної вологи та поживних речовин [94, 100]. Це призводить до формування дрібнішого зерна з пониженою виповненістю і меншою масою 1000 насінин, що негативно впливає на його посівні якості.

Важливу роль відіграє також фітосанітарний стан поля. Ураження рослин і зерна патогенами призводить до зниження схожості та енергії проростання, що особливо характерно для несприятливих попередників [117, 118]. Це обумовлює необхідність врахування попередника при плануванні насінницьких посівів.

Таким чином, попередник визначає якість насіння через комплексний вплив на умови формування зернівки, що обумовлює його ключову роль у системі насінництва пшениці озимої.

Вплив абіотичних стресів на формування посівних якостей. Формування посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від гідротермічних умов періоду наливу зерна, які визначають інтенсивність фізіологічних процесів і накопичення запасних речовин [72, 101, 104]. Абіотичні стреси, зокрема підвищені температури та дефіцит вологи, є одними з основних факторів, що обмежують формування фізіологічно повноцінного насіння.

Підвищені температури у фазу наливу зерна призводять до скорочення тривалості цього періоду, що обмежує накопичення сухої речовини в зернівці [14, 72, 167]. За температурного стресу порушується синтез крохмалю та білків, знижується активність ферментативних систем, що безпосередньо впливає на енергетичний потенціал насіння [168, 169]. У результаті формується дрібніше і менш виповнене зерно зі зниженою масою 1000 насінин і погіршеними посівними властивостями. Крім того, високі температури можуть викликати порушення структури клітинних мембран, що негативно впливає на їх відновлення у процесі імбібіції та знижує енергію проростання [170, 171]. Це особливо проявляється за поєднання високих температур із дефіцитом вологи.

Дефіцит продуктивної вологи у фазу наливу зерна обмежує транспортування асимілятів від листкового апарату до зернівки, що призводить до зменшення її виповненості [90, 167, 104]. У таких умовах формується менш вирівняна насіннева фракція з пониженими показниками схожості та сили росту.

Встановлено, що поєднання температурного і водного стресів має синергетичний ефект, значно посилюючи негативний вплив на якість насіння [104, 167]. У таких умовах спостерігається різке зниження енергії проростання та життєздатності насіння навіть за відносно високої урожайності.

Важливо зазначити, що стійкість насіння до абіотичних стресів значною мірою залежить від умов формування материнських рослин, а також від генотипових особливостей сортів [171, 172]. Сорти з високою адаптивністю здатні

частково компенсувати негативний вплив стресів. Таким чином, гідротермічні умови періоду наливу зерна є визначальними для формування посівних якостей насіння, а абіотичні стреси виступають одним із ключових факторів, що обмежують їх рівень.

Взаємозв'язок структури врожаю та посівних показників. Між елементами структури врожаю пшениці м'якої озимої та показниками посівних якостей насіння існує тісний взаємозв'язок, що обумовлений єдністю процесів формування продуктивності та якості зерна [120, 130, 173]. Формування насінневої продуктивності є результатом балансу між кількістю і якістю структурних елементів врожаю.

Густота продуктивного стеблостою визначає рівень конкуренції між рослинами за ресурси – світло, воду і поживні речовини [41, 69]. За оптимальної густоти забезпечується рівномірне забезпечення рослин ресурсами, що сприяє формуванню вирівняного і добре виповненого зерна з високими посівними якостями. Водночас надмірна густота посіву призводить до посилення конкуренції між пагонами, що обмежує надходження асимілятів до зернівки [120, 130]. У таких умовах формується дрібніше зерно зі зниженою масою 1000 насінин і погіршеними показниками енергії проростання.

Кількість зерен у колосі та маса зерна з колоса також пов'язані з якістю насіння. За оптимального співвідношення між цими показниками забезпечується формування повноцінної насінневої фракції [26, 120]. Порушення цього балансу може призводити до формування неоднорідного насіння.

Встановлено, що маса 1000 насінин має найбільш тісний зв'язок із показниками сили росту та лабораторної схожості [31, 79, 172]. Це пояснюється тим, що більша зернівка містить більше запасних речовин, необхідних для проростання і початкового росту рослин.

Таким чином, формування високоякісного насіння можливе лише за умов оптимального балансу між структурними елементами врожаю, що забезпечує ефективне використання ресурсів і повноцінний розвиток зернівки.

Формування посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої є складним багатофакторним процесом, що визначається взаємодією генетичних особливостей сорту та умов вирощування [31, 79, 172]. Посівні властивості насіння відображають рівень реалізації потенціалу культури і є основою формування продуктивного агроценозу.

Встановлено, що ключовими факторами формування посівних якостей є гідротермічні умови періоду наливу зерна, строки сівби, попередник, рівень мінерального живлення, технологія збирання та післязбиральної доробки [72, 104, 109, 174].

Найбільший вплив на якість насіння мають умови наливу зерна, які визначають інтенсивність накопичення запасних речовин і формування структури зернівки [29, 120]. Абіотичні стреси у цей період призводять до зниження маси 1000 насінин, погіршення енергії проростання та сили росту насіння.

Строки сівби і попередники визначають умови розвитку рослин і формування зернівки, впливаючи на водний, поживний і фітосанітарний режими ґрунту [7, 88, 109]. Їх оптимальне поєднання забезпечує формування вирівняного і фізіологічно повноцінного насіння.

В умовах Центрального Лісостепу України, що характеризується високою варіабельністю погодних умов, особливого значення набуває комплексне вивчення взаємодії факторів «сорт × строк сівби × попередник» з урахуванням фактору року (Y) [104, 175]. Саме така система дозволяє обґрунтувати оптимальні елементи технології вирощування пшениці озимої для отримання високоякісного насіння.

Отже, підвищення насінницької продуктивності пшениці м'якої озимої можливе лише за умов інтегрованого підходу до оптимізації агротехнічних факторів, що і визначає необхідність проведення експериментальних досліджень.

1.6 Кліматичні зміни та їх вплив на врожайність і якість насіння

Зміна клімату є одним із ключових глобальних чинників, що визначають сучасний стан і перспективи розвитку зерновиробництва, зокрема вирощування

пшениці м'якої озимої [176, 103]. За останні десятиліття відбувається стійке підвищення глобальної температури повітря, що супроводжується зростанням частоти екстремальних погодних явищ, таких як теплові хвилі, посухи та нерівномірний розподіл опадів [154, 176, 177].

Для України характерним є підвищення середньорічної температури, зміщення термінів настання фенологічних фаз розвитку культур та посилення міжрічної варіабельності погодних умов [173, 178]. У зоні Центрального Лісостепу ці зміни проявляються у вигляді нестійкого зволоження та частих температурних стресів, що істотно впливає на формування врожайності та якості зерна. Кліматичні зміни впливають на всі етапи органогенезу пшениці озимої — від проростання насіння до наливу зерна, визначаючи як рівень продуктивності, так і посівні якості насіння [160]. Особливо чутливими є фази цвітіння і наливу, коли формуються основні елементи врожаю.

Зміна температурного режиму в Україні та її агрономічне значення. За результатами багаторічних спостережень у зоні Лісостепу України відмічається тенденція до підвищення середньорічної температури повітря на 0,8–1,2 °С, що є проявом глобальних кліматичних змін [71, 179, 180–183]. Особливо вираженим є підвищення температур у зимовий і весняний періоди.

Підвищення зимових температур впливає на процеси перезимівлі озимих культур, знижуючи ризик вимерзання, але водночас підвищуючи ймовірність випрівання та розвитку хвороб [36, 40]. Раннє відновлення весняної вегетації може призводити до порушення ритму розвитку рослин і підвищення ризику пошкодження пізніми заморозками.

Зміна температурного режиму безпосередньо впливає на тривалість вегетаційного періоду. Підвищення температури прискорює проходження фаз розвитку, що призводить до скорочення періоду наливу зерна [121, 102]. Це є критичним фактором для формування врожайності.

За результатами метааналізів встановлено, що підвищення середньої температури на 1 °С може знижувати врожайність пшениці на 3–6 % залежно від регіону та умов вирощування [97, 154]. Це пояснюється скороченням тривалості

фотосинтетично активного періоду та зниженням ефективності використання ресурсів. Крім того, підвищення температури у фазу наливу зерна призводить до зменшення маси 1000 насінин і погіршення якості зерна [72]. Таким чином, температурний режим є одним із визначальних факторів формування продуктивності пшениці озимої.

Вплив температурного стресу на формування зернівки. Температурний стрес у фази цвітіння та наливу зерна є одним із найбільш небезпечних факторів, що обмежують продуктивність пшениці озимої [24, 184]. Він впливає як на процеси запліднення, так і на подальше формування зернівки.

Підвищені температури порушують процеси синтезу крохмалю та білків у зернівці, що змінює її хімічний склад і знижує масу [29, 72, 109]. Одночасно скорочується тривалість періоду наливу, що обмежує накопичення сухої речовини.

Встановлено, що температурний стрес призводить до передчасного старіння листового апарату, зокрема прапорцевого листка, який забезпечує до 40–50 % асимілятів, що надходять у зерно [36, 73]. Зниження фотосинтетичної активності безпосередньо відображається на структурі врожаю.

Крім того, високі температури можуть порушувати функціонування ферментативних систем і знижувати ефективність транспорту асимілятів до зернівки [168, 169]. Це призводить до формування щуплого зерна з пониженою фізіологічною повноцінністю.

Особливо негативний ефект спостерігається за поєднання температурного і водного стресу, що характерно для сучасних кліматичних умов [37, 184]. У таких умовах різко знижується як урожайність, так і посівні якості насіння.

Таким чином, температурний стрес є одним із ключових факторів, що визначають формування зернівки, її масу та якість, і потребує врахування при оптимізації технології вирощування пшениці озимої.

Варіабельність опадів та водний стрес. Водний режим є одним із визначальних факторів формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України, де кількість опадів характеризується значною міжрічною та внутрішньосезонною

варіабельністю [69, 71]. Нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетаційного періоду обумовлює періодичне виникнення водного стресу, що по-різному впливає на етапи органогенезу рослин.

Найбільш критичними є періоди: вихід у трубку – колосіння; цвітіння; налив зерна [67, 102].

Дефіцит вологи у фазу трубкування – колосіння призводить до обмеження формування генеративних органів, що проявляється у зменшенні кількості зерен у колосі та загального потенціалу врожайності [67, 184]. У цей період відбувається диференціація колосків, і водний стрес може викликати їх часткову редукцію.

У фазу наливу зерна водний дефіцит обмежує транспортування асимілятів від листового апарату до зернівки, що призводить до зниження інтенсивності накопичення сухої речовини [14, 78, 96]. Це безпосередньо впливає на масу 1000 насінин і виповненість зерна.

Встановлено, що водний стрес також порушує роботу фотосинтетичного апарату, знижуючи інтенсивність фотосинтезу та прискорюючи старіння листків [73]. Це обмежує надходження асимілятів і знижує продуктивність рослин.

У контексті формування посівних якостей насіння водний дефіцит призводить до зменшення маси зернівки, погіршення її вирівняності, зниження енергії проростання та сили росту [168, 185]. Це пов'язано з недостатнім накопиченням запасних речовин та порушенням структури клітин. Особливо негативний ефект спостерігається за поєднання водного і температурного стресів, що є характерним для сучасних кліматичних умов [160]. У таких умовах відбувається значне зниження як врожайності, так і якості насіння.

Таким чином, варіабельність опадів і водний стрес є ключовими факторами, що визначають формування продуктивності та посівних якостей пшениці озимої, і потребують врахування при розробці адаптивних технологій вирощування.

Зміна строків проходження фенологічних фаз. Зміна кліматичних умов, зокрема підвищення температури повітря, призводить до суттєвих змін у проходженні фенологічних фаз розвитку пшениці м'якої озимої [169, 186].

Прискорення темпів розвитку рослин є одним із найбільш характерних проявів кліматичних змін.

Підвищення температури зумовлює прискорення проростання і появи сходів; більш ранній перехід до фаз кущення і виходу в трубку, скорочення тривалості міжфазних періодів [159, 187]. Найбільш суттєвим є скорочення тривалості періоду наливу зерна, що негативно впливає на формування врожайності та якості насіння [170, 188]. У таких умовах зменшується час для накопичення сухої речовини, що призводить до зниження маси зернівки.

Зміна строків проходження фенологічних фаз також впливає на співвідношення між вегетативним і генеративним ростом рослин [187]. За прискореного розвитку зменшується період формування листкового апарату, що обмежує фотосинтетичний потенціал.

Одним із ключових наслідків є підвищення ризику потрапляння критичних фаз розвитку (цвітіння, налив зерна) під вплив екстремальних факторів середовища — високих температур або дефіциту вологи [171]. Це значно підвищує варіабельність урожайності.

У цих умовах строки сівби виступають важливим адаптивним механізмом, що дозволяє регулювати календарні межі проходження фенологічних фаз [26, 69]. Оптимізація строків сівби дає можливість змістити критичні фази розвитку у більш сприятливі періоди та зменшити негативний вплив абіотичних стресів. З позицій системного підходу строки сівби є одним із ключових елементів адаптивної технології вирощування пшениці озимої, що дозволяє підвищити стабільність продуктивності в умовах кліматичних змін [71].

Таким чином, зміна строків проходження фенологічних фаз є важливим наслідком кліматичних змін, який визначає необхідність оптимізації агротехнічних заходів, зокрема строків сівби, для забезпечення стабільного формування врожайності та якості насіння.

Адаптивна роль генотипу в умовах кліматичних змін. В умовах зростаючої кліматичної нестабільності роль генотипу як фактору адаптації агроценозу суттєво посилюється. Саме генетично зумовлені особливості сортів визначають їх здатність

зберігати продуктивність і якість насіння за дії абіотичних стресів [190]. Екологічна пластичність і стабільність генотипу є ключовими характеристиками, що визначають його адаптивний потенціал у змінних умовах середовища [188, 191, 192,]. Сорти з високою пластичністю здатні ефективно реагувати на зміну агрофону, тоді як стабільні генотипи забезпечують мінімальну варіабельність показників навіть за стресових умов.

Генотипи з підвищеною термо- та посухостійкістю характеризуються меншою варіабельністю маси 1000 насінин, стабільнішим рівнем урожайності, вищою здатністю до збереження якості зерна. Це обумовлено їх здатністю підтримувати ефективність фотосинтетичного апарату та метаболічних процесів за підвищених температур і дефіциту вологи.

З позицій взаємодії $G \times E$, генотип виступає центральним елементом системи, що визначає реакцію на зміну умов середовища (строки сівби, попередники, погодні умови року) [193]. Саме тому добір адаптивних сортів є одним із найбільш ефективних інструментів стабілізації продуктивності.

Таким чином, у сучасних умовах кліматичних змін генотип є ключовим фактором адаптації, який визначає рівень реалізації потенціалу врожайності та якості насіння пшениці м'якої озимої.

Вплив кліматичних змін на посівні якості насіння. Кліматичні зміни впливають не лише на рівень врожайності пшениці м'якої озимої, а й на формування посівних якостей насіння, що визначають ефективність наступного циклу вирощування [73]. Показники якості насіння є більш чутливими до змін умов середовища, ніж валова продуктивність.

Одним із ключових факторів є підвищення температури у період наливу зерна. Скорочення тривалості цього періоду призводить до зменшення накопичення сухої речовини, що безпосередньо впливає на масу 1000 насінин, енергію проростання, силу росту насіння [1, 29].

У таких умовах формується зерно з меншим запасом поживних речовин, що знижує його фізіологічну повноцінність.

Дефіцит вологи також є важливим фактором, що обмежує формування посівних якостей насіння. Водний стрес у фазу наливу призводить до формування менш вирівняної насінневої фракції, зниження життєздатності насіння, зменшення виходу кондиційного насіння [14, 78, 168]. Це обумовлено порушенням процесів транспорту асимілятів та формування структури ендосперму.

Встановлено, що кліматичні стреси можуть також впливати на ферментативну активність насіння і стан клітинних мембран, що визначає його здатність до проростання [170, 185]. У результаті навіть за відносно високої урожайності можливе зниження посівних якостей. Особливо негативний вплив спостерігається за поєднання температурного та водного стресів, що характерно для сучасних кліматичних умов [184]. У таких умовах різко знижується як життєздатність насіння, так і його енергія проростання.

У зв'язку з цим оцінка впливу агротехнічних факторів, зокрема строків сівби та попередників, на формування посівних якостей насіння набуває особливої актуальності [104, 109]. Саме ці фактори можуть частково компенсувати негативний вплив кліматичних змін.

Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що кліматичні зміни є визначальним фактором формування врожайності та посівних якостей пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України [171, 192].

Основними проявами кліматичних змін є підвищення середньорічних температур, скорочення тривалості періоду наливу зерна, нерівномірний розподіл опадів, зростання частоти абіотичних стресів (температурних і водних) [159].

Ці фактори суттєво впливають на всі етапи розвитку рослин, визначаючи як рівень урожайності, так і якість насіння.

Найбільш чутливими до кліматичних змін є фази цвітіння і наливу зерна, коли формуються основні елементи структури врожаю та закладаються посівні якості насіння [102]. Порушення умов у ці періоди призводить до зниження маси зернівки, енергії проростання та сили росту.

У цих умовах ключовими інструментами адаптації є оптимізація строків сівби, раціональний вибір попередника, добір адаптивних сортів із високою пластичністю і стабільністю [104, 175].

Саме комплексне поєднання цих факторів дозволяє мінімізувати негативний вплив кліматичних змін і забезпечити стабільне формування врожайності та посівних якостей насіння.

Отже, сучасні кліматичні умови визначають необхідність переходу до адаптивних технологій вирощування пшениці м'якої озимої, що враховують взаємодію факторів «генотип × строк сівби × попередник × рік», що і обумовлює актуальність проведених досліджень.

1.7 Теоретичні передумови дослідження та невирішені питання

Аналіз сучасних наукових джерел свідчить, що формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої є результатом складної взаємодії генотипу з умовами середовища та елементами технології вирощування [192]. Цей процес має багаторівневий характер і охоплює фізіологічні, екологічні та агротехнічні аспекти. У структурі цієї взаємодії провідну роль відіграють: строк сівби, попередник, гідротермічні умови вегетаційного періоду, рівень ресурсного забезпечення [1, 26, 36, 54]

Більшість досліджень зосереджена переважно на формуванні врожайності, тоді як питання посівних якостей насіння та їх стабільності в умовах змінного середовища залишаються недостатньо вивченими. Це важливо у контексті насінницького виробництва.

Більшість досліджень підтверджує, що строки сівби є одним із ключових факторів формування врожайності пшениці м'якої озимої, оскільки визначають умови осіннього розвитку рослин та їх підготовку до перезимівлі. Оптимальні строки сівби забезпечують формування достатньої густоти продуктивного стеблостою, що є основою високої врожайності. Це створює передумови для ефективного використання ресурсів і формування високої маси 1000 зерен.

Водночас відхилення від оптимальних строків сівби призводить до порушення процесів органогенезу. За пізніх строків сівби рослини не встигають сформувати достатній рівень осіннього розвитку, що обмежує їх продуктивність. За надто ранніх строків можливе переростання рослин і підвищення ризику ураження хворобами. У сучасних умовах кліматичних змін спостерігається зміщення оптимальних строків сівби, що пов'язано з підвищенням температури та зміною режиму опадів. Це потребує перегляду традиційних рекомендацій і їх адаптації до регіональних умов [168].

Недостатньо вивченим залишається питання взаємодії строків сівби з генотиповими особливостями сучасних сортів [172, 171, 194]. Зокрема, потребує уточнення: реакція нових генотипів на зміщення строків сівби; вплив строків сівби на формування посівних якостей насіння; взаємодія факторів «строк сівби × попередник × рік». Особливо актуальним є вивчення цих питань у контексті насінницького виробництва, де вимоги до якості продукції значно вищі.

Таким чином, незважаючи на значну кількість досліджень, питання оптимізації строків сівби з урахуванням генотипових особливостей сортів і кліматичних змін потребує подальшого наукового обґрунтування.

Попередник є одним із ключових факторів формування врожайності пшениці м'якої озимої, оскільки визначає водний, поживний та фітосанітарний стан ґрунту [36, 38, 83–85]. Найбільш сприятливими попередниками традиційно вважаються зернобобові культури (горох, соя) та ріпак озимий [36, 88, 109]. Після зернобобових культур відбувається покращення азотного режиму ґрунту внаслідок біологічної фіксації азоту, що забезпечує підвищений рівень мінерального живлення рослин. Це сприяє інтенсивнішому формуванню листкового апарату, підвищенню фотосинтетичної активності та, як наслідок, збільшенню маси зерна. Озимий ріпак як попередник забезпечує раннє звільнення поля та створює сприятливі умови для накопичення вологи і проведення якісного обробітку ґрунту. Це дозволяє оптимізувати строки сівби та покращити стартові умови розвитку пшениці. Разом з тим, негативний вплив мають попередники з високим водоспоживанням, зокрема соняшник, який призводить до виснаження запасів продуктивної вологи та

погіршення поживного режиму ґрунту [94, 100]. У таких умовах формуються менш продуктивні посіви.

Незважаючи на значну кількість досліджень, більшість із них орієнтована на оцінку валової урожайності, тоді як залишаються недостатньо вивченими питання впливу попередника на вихід кондиційного насіння, вирівняність насінневої фракції і посівні якості насіння [171, 172]. Таким чином, роль попередників у формуванні не лише врожайності, а й посівних якостей насіння потребує подальшого комплексного дослідження.

В умовах зміни клімату особливого значення набуває здатність сортів адаптуватися до температурних коливань, ефективно використовувати вологу, формувати стабільний рівень врожайності [188, 195]. Недостатньо вивченим залишається питання реакції сучасних сортів на поєднання таких факторів, як строки сівби та попередники, особливо у контексті насінницької продуктивності [193, 194]. Зокрема, потребують уточнення здатність сортів формувати стабільний вихід кондиційного насіння, вплив агротехнічних факторів на посівні якості насіння, варіабельність показників якості залежно від умов року.

Сучасні дослідження свідчать, що найбільшу господарську цінність мають сорти, здатні поєднувати високу продуктивність зі стабільністю її прояву за різних погодних умов. Значна увага селекційних програм приділяється створенню адаптивних генотипів, здатних ефективно використовувати ресурси середовища та забезпечувати стабільне формування врожаю [178, 196].

Кліматичні зміни є одним із ключових факторів, що обумовлюють необхідність перегляду технологій вирощування пшениці м'якої озимої [195]. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів призводять до підвищення частоти абіотичних стресів. Особливо чутливим до впливу несприятливих погодних умов є період наливу зерна, скорочення якого обмежує накопичення сухої речовини та погіршує якість насінневого матеріалу [193]. За таких умов традиційні технологічні підходи потребують адаптації до нових кліматичних реалій [168].

Особливо негативний ефект спостерігається за поєднання температурного і водного стресів. У цих умовах традиційні технологічні підходи стають менш ефективними, що зумовлює необхідність їх адаптації до нових кліматичних реалій. Зокрема, актуальними є оптимізація строків сівби, раціональний добір попередників, використання адаптивних сортів [104, 175]. Таким чином, кліматичні зміни суттєво ускладнюють формування врожайності та якості насіння, і потребують комплексного підходу до вирішення цієї проблеми.

Невирішені питання. На основі проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що, незважаючи на значну кількість досліджень, існує ряд невирішених наукових питань, які мають принципове значення для підвищення ефективності вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України.

1. Недостатньо досліджено вплив взаємодії факторів «строк сівби × попередник» на формування насінницької продуктивності сучасних сортів, зокрема у контексті зміни клімату.
2. Потребує уточнення реакція нових генотипів на зміщення строків сівби з урахуванням їх біологічних особливостей і адаптивного потенціалу.
3. Недостатньо вивчено вплив агротехнічних факторів на посівні якості насіння, зокрема на вихід кондиційного насіння та енергію проростання насіння.
4. Недостатньо розроблено комплексні підходи до оцінки системи «сорт × строк сівби × попередник × рік», які дозволяють врахувати взаємодію факторів середовища і генотипу
5. Відсутні узагальнені рекомендації для насінницького виробництва, що враховують вплив кліматичних змін на формування посівних якостей насіння.

Висновки до розділу 1

Проведений системний аналіз вітчизняних і зарубіжних наукових джерел свідчить, що формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої є складним багатофакторним процесом, який визначається взаємодією генотипових особливостей сорту та комплексу агроекологічних і технологічних

чинників. Провідну роль у цій системі відіграють строки сівби, попередники, гідротермічні умови вегетаційного періоду та рівень ресурсного забезпечення. Встановлено, що строки сівби визначають умови осіннього розвитку рослин, формування продуктивного стеблостою та подальшу реалізацію потенціалу врожайності.. Попередник є одним із системоутворюючих факторів, що визначає водний, поживний і фітосанітарний режими ґрунту, впливаючи як на рівень урожайності, так і на формування посівних якостей насіння. Разом з тим вплив попередників на насінницьку продуктивність і якість насіння досліджений недостатньо, особливо у поєднанні зі строками сівби.

Кліматичні зміни, що проявляються у підвищенні температури повітря, нерівномірності розподілу опадів та зростанні частоти абіотичних стресів, істотно ускладнюють процес формування врожайності та посівних якостей насіння. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває комплексне дослідження системи «сорт × строк сівби × попередник × рік» в умовах Центрального Лісостепу України з метою встановлення закономірностей формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої.

Саме ці положення стали теоретичною основою та визначили напрям досліджень даної дисертаційної роботи, що обумовлює необхідність проведення польових експериментів і подальшого аналізу отриманих результатів.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Природно-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження проведено у 2022–2025 рр. на базі Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма «Колос» (с. Пустоварівка, Білоцерківський район Київської області), що розташований у межах Центрального Лісостепу України.

Клімат регіону помірно континентальний з нестійким зволоженням та вираженою міжрічною варіабельністю гідротермічних показників. Середньорічна температура повітря становить $+7,8...+8,5$ °С. Тривалість безморозного періоду – 160–180 діб. Сума активних температур ($> +10$ °С) у середньому за багаторічними даними становить 2600–2900 °С. Середньобагаторічна кількість опадів у регіоні – 480–500 мм.

Метеорологічні дані для аналізу погодних умов отримані з автоматизованої метеостанції №0000224А (FieldClimate), розташованої безпосередньо в зоні досліджень, що забезпечує високу репрезентативність показників.

Погодні умови вегетаційного сезону 2022/23

Веgetаційний сезон 2022/23 р. характеризувався підвищеним рівнем зволоження (рис. 2.1) та сприятливим тепловим режимом.

Сума активних температур ($> +5$ °С) становила близько 3120 °С, ефективних температур ($> +10$ °С) — близько 2780 °С, що відповідало середньобагаторічним значенням. Температурний фон осіннього періоду сприяв дружнім сходам та активному осінньому куценню. Загальна кількість опадів за серпень 2022 – липень 2023 рр. становила близько 625 мм, що складає 130 % від норми.

Найбільша кількість опадів припала на:

- серпень (104 мм),
- квітень (103 мм),
- липень (118 мм).

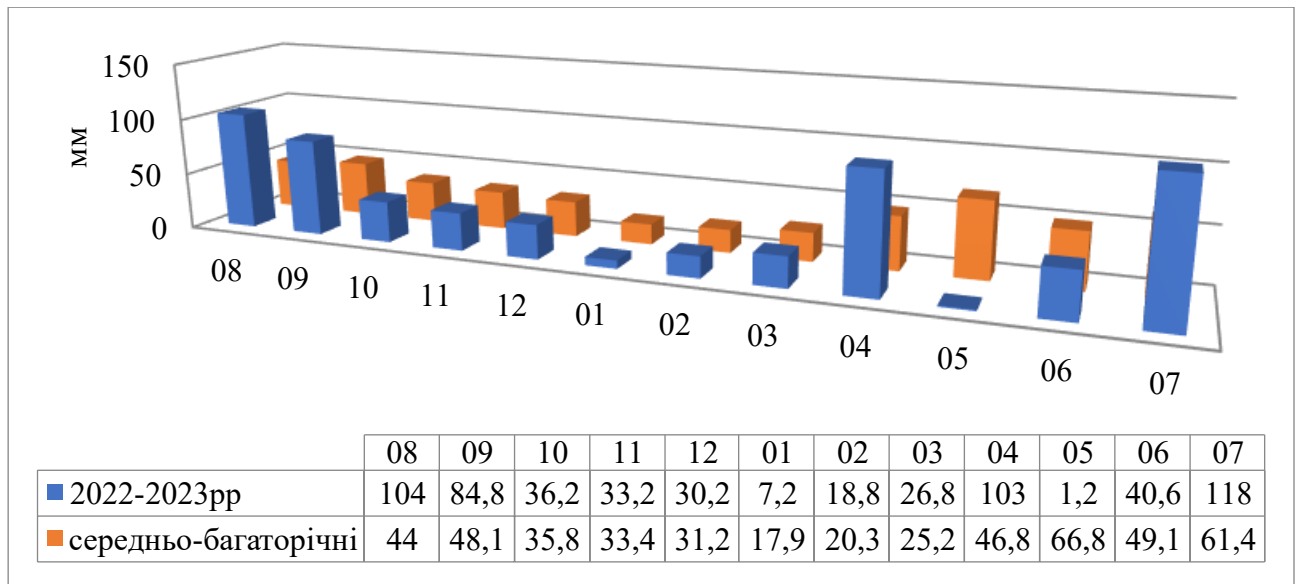


Рисунок 2.1 – Розподіл опадів у сезоні 2022/23

Запаси доступної вологи у шарі 0–100 см:

- восени — 145–160 мм,
- навесні — 165–180 мм.

Це створило оптимальні умови для формування високої продуктивності колосу. 2022/23 рік був сприятливим для реалізації потенціалу врожайності та формування високих посівних якостей насіння.

Погодні умови вегетаційного сезону 2023/24

Сезон 2023/24 відзначався підвищеним температурним режимом і дефіцитом опадів (рис. 2.2) у критичні фази розвитку культури.

Сума активних температур ($> +5\text{ }^{\circ}\text{C}$) — близько 3250 $^{\circ}\text{C}$. Сума ефективних температур ($> +10\text{ }^{\circ}\text{C}$) — близько 2930 $^{\circ}\text{C}$, що на 5–8 % перевищувало багаторічну норму.

Прискорене проходження фаз розвитку скорочувало період наливу зерна.

Загальна кількість опадів — близько 470 мм (92–95 % норми).

Дефіцит опадів спостерігався:

- у серпні–вересні (формування сходів),
- у травні–червні (налив зерна).

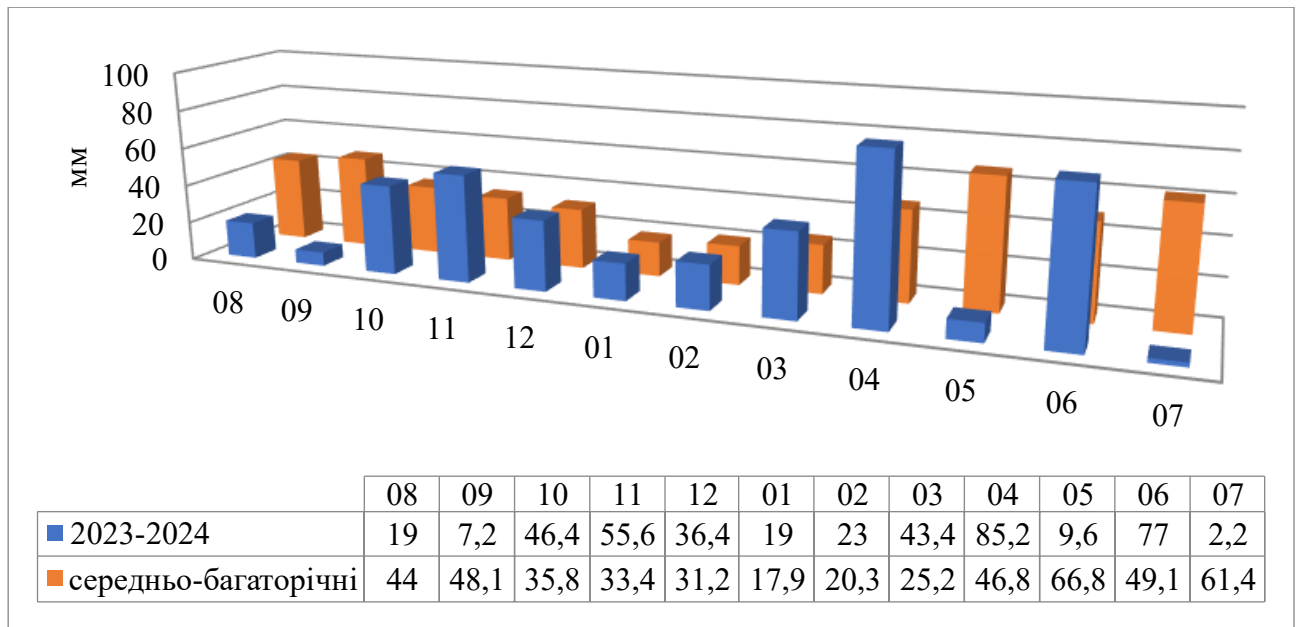


Рисунок 2.2 – Розподіл опадів у сезоні 2023/24

Запаси продуктивної вологи

- восени — 95–110 мм,
- навесні — 110–125 мм.

Низькі весняні запаси вологи стали лімітуючим фактором формування врожайності. 2023/24 рік можна охарактеризувати як посушливий зі стресовим температурним режимом, що зумовило зниження маси 1000 зерен та загальної врожайності.

Погодні умови вегетаційного сезону 2024/25

Веgetаційний сезон 2024/25 р. мав помірний характер із нерівномірним розподілом опадів (рис. 2.3). Сума активних температур ($> +5\text{ }^{\circ}\text{C}$) — близько 3050 $^{\circ}\text{C}$.

Сума ефективних температур ($> +10\text{ }^{\circ}\text{C}$) — близько 2720 $^{\circ}\text{C}$.

Температурні умови були близькими до середньобагаторічних.

Загальна кількість опадів — близько 457 мм ($\approx 95\%$ норми).

Достатні опади зафіксовано у:

- травні ($\approx 99,8$ мм),
- липні (≈ 104 мм).

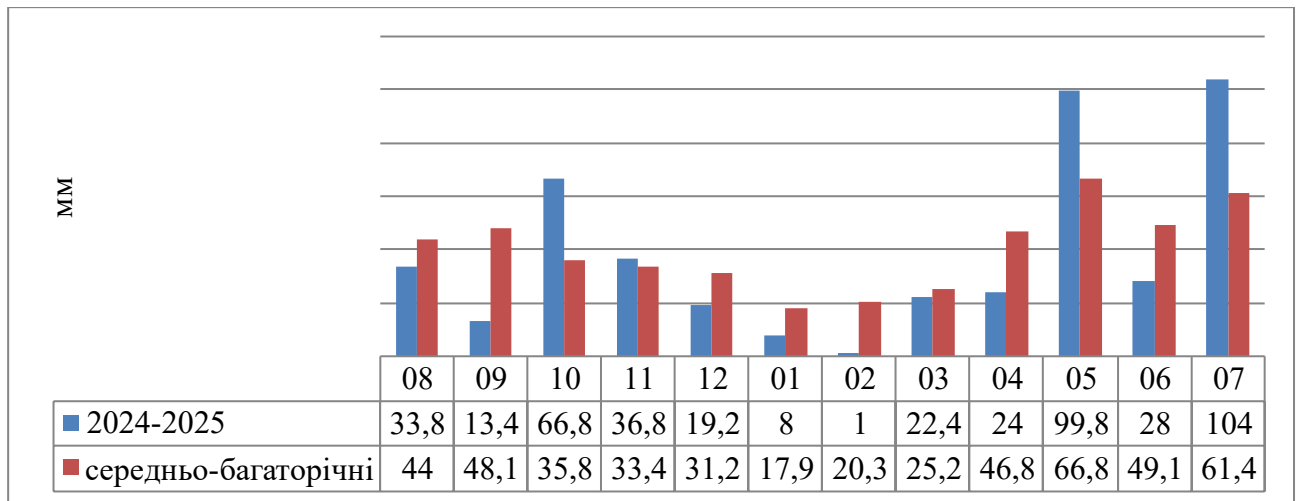


Рисунок 2.3 – Розподіл опадів у сезоні 2024/25

Запаси продуктивної вологи:

- восени — 120–135 мм,
- навесні — 140–155 мм.

Весняні запаси вологи забезпечили нормальне формування генеративних органів. 2024/25 рік можна віднести до помірно сприятливих із середнім рівнем водозабезпечення.

Характеристика гідротермічного режиму досліджуваних років наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика сезонів 2022/23–2024/25 рр.

Показник	2022/23	2023/24	2024/25
Температура >+5 °С	~3120	~3250	~3050
Температура >+10 °С	~2780	~2930	~2720
Опади, мм	~625	~470	~457
% до норми	130	92–95	~95
ГТК	1,20	0,80	1,03
Весняні запаси вологи, мм	165–180	110–125	140–155

Контрастність гідротермічних умов забезпечила можливість об'єктивної оцінки:

- екологічної пластичності сортів,
- адаптивності до строків сівби,
- впливу попередників на водний режим посівів, додатки А1 – А13.

Аналіз погодних умов показав, що головним лімітуючим фактором продуктивності в умовах Центрального Лісостепу є водний режим у фазах:

- вихід у трубку,
- колосіння,
- налив зерна.

У роки з достатнім зволоженням (2022/23) формувалася максимальна маса зерна та висока насіннева продуктивність.

У посушливому 2023/24 році дефіцит вологи та підвищені температури призвели до скорочення тривалості наливу зерна, що зумовило зниження маси 1000 зерен і загальної врожайності.

Помірні умови 2024/25 року забезпечили стабільність показників урожайності та якості насіння.

Таким чином, кліматичні умови років досліджень сформували природний фон для оцінки адаптивного потенціалу сортів пшениці м'якої озимої за різних строків сівби та попередників.

2.2. Ґрунтові умови дослідної ділянки

Дослідження проводили на стаціонарному дослідному полі ТОВ «Агрофірма «Колос» (с. Пустоварівка, Білоцерківський район Київської області), що розташоване у межах Центрального Лісостепу України. Ґрунтовий покрив території представлений чорноземами типовими середньогумусними крупнопилувато-середньосуглинковими на лесі, які є характерними для даної агрокліматичної зони.

Морфологічна характеристика ґрунту: чорнозем типовий сформований на лесових відкладах, має добре виражений профіль із чіткою диференціацією генетичних горизонтів.

Будова профілю:

- Н₀ (0–3 см) – рослинні рештки;
- Н (0–30 см) – гумусовий горизонт, темно-сірий, зернисто-грудкуватої структури;

- Нр (30–60 см) – перехідний гумусовий горизонт;
- Ph (60–100 см) – лесовидний суглинок.

Глибина гумусового горизонту становить 55–65 см, що забезпечує значний об'єм кореневмісного шару та сприятливі умови для розвитку кореневої системи пшениці озимої.

Структура ґрунту — водотривка, грудкувато-зерниста, що сприяє добрій аерації та водопроникності.

Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки (шар 0–30 см)

Показник	Значення	Оцінка забезпеченості
Вміст гумусу, % (за Тюрнімом)	4,6–4,8	високий
Легкогідролізований азот, мг/100 г	14,4	середній
Рухомий фосфор, мг/100 г	9,6	середній
Обмінний калій, мг/100 г	15,2	середній–підвищений
pH (сольова витяжка)	6,4	слабокислий, близький до нейтрального
Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г	1,14	низька
Об'ємна маса, г/см ³	1,24	оптимальна

Оцінка родючості

Високий вміст гумусу (4,6–4,8 %) забезпечує:

- добру буферність ґрунту;
- стабільну структуру;
- високу вологоємність;
- значний потенціал мінералізації азоту.

Реакція ґрунтового розчину (pH 6,4) є оптимальною для вирощування пшениці м'якої озимої та забезпечує доступність основних макро- і мікроелементів живлення.

Водний режим та запаси продуктивної вологи: Ґрунти дослідної ділянки характеризуються високою вологоємністю завдяки середньосуглинковому механічному складу та значній глибині гумусового горизонту.

Полюва вологоємність 28–32 %; запас доступної вологи в шарі 0–100 см – 140–180 мм (залежно від року).

За роки досліджень спостерігали запаси продуктивної вологи які подані у (таблиці 2.3).

Таблиця 2.3

Запаси продуктивної вологи

Сезон	Осінні запаси (мм)	Весняні запаси (мм)
2022/23	145–160	165–180
2023/24	95–110	110–125
2024/25	120–135	140–155

Найнижчі показники вологонакопичення зафіксовано у 2023/24 р., що корелювало зі зниженням урожайності.

Фізичні властивості ґрунту

Об’ємна маса ґрунту (1,24 г/см³) свідчить про:

- відсутність переущільнення;
- сприятливі умови для розвитку кореневої системи;
- достатню повітропроникність.

Щільність складання орного шару відповідає оптимальним параметрам для зернових культур (1,1–1,3 г/см³).

Вплив ґрунтових умов на формування врожайності

Чорноземи типові середньогумусні створюють сприятливий фон для реалізації потенціалу сучасних сортів пшениці озимої завдяки:

- високій природній родючості;
- добрій структурі;
- достатній глибині кореневмісного шару;
- значному запасу доступної вологи.

Однак у посушливі роки (2023/24) обмеження продуктивності зумовлювалося не агрохімічними показниками, а дефіцитом атмосферної вологи та зменшенням запасів продуктивної води у ґрунті.

Таким чином, ґрунтові умови дослідної ділянки є типовими для Центрального Лісостепу та дозволяють об’єктивно оцінювати вплив строків сівби

й попередників на формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої.

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Дослідження виконували у 2022/23–2024/25 рр. у стаціонарному трифакторному польовому досліді на базі ТОВ «Агрофірма «Колос» (с. Пустоварівка, Київська область) з метою встановлення впливу строків сівби та попередників на формування врожайності й посівних якостей насіння сортів пшениці м'якої озимої.

Схема досліду

Дослід закладено за схемою трифакторного польового експерименту.

Фактор А – сорт (9 рівнів):

1. АФК Стабільті;
2. АФК Лайт Грін;
3. АФК Еліт Грейн;
4. АФК Юніон;
5. АФК Фентезі;
6. АФК Преміум;
7. МПП Феєрія;
8. МПП Роксолана;
9. Подолянка (стандарт).

Фактор В – попередник (4 рівні):

1. Горох;
2. Соя;
3. Соняшник;
4. Озимий ріпак.

Фактор С – строк сівби (3 рівні):

1. 20 вересня;
2. 30 вересня;

3. 10 жовтня.

Загальна кількість варіантів: 9 (сортів) $\times 4$ (попередники) $\times 3$ (строки сівби) = 108 варіантів.

Повторність досліду — чотириразова.

Загальна кількість ділянок — $108 \times 4 = 432$ облікові ділянки.

Розміщення ділянок і площа: розміщення варіантів — систематичне у межах кожного блоку з урахуванням попередника. Площа облікової ділянки — 10 м^2 . Захисні смуги між ділянками — $1,0 \text{ м}$.

Посів здійснювали сівалкою точного висіву з дотриманням однакової норми висіву для всіх варіантів ($4,5$ млн схожих насінин на гектар).

Агротехніка вирощування

Технологія вирощування відповідала зональним рекомендаціям для Центрального Лісостепу України та включала:

- основний обробіток ґрунту відповідно до попередника;
- передпосівну культивуацію;
- внесення мінеральних добрив згідно агрохімічного аналізу;
- захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників;
- регулювання росту.

Всі агротехнічні заходи, крім досліджуваних факторів, були однаковими для всіх варіантів досліду.

Методика проведення обліків і спостережень

Фенологічні спостереження проводили відповідно до методики державного сортовипробування зернових культур [197].

Визначали дати початку наступних фаз:

- поява сходів (облік густоти проводили після повної появи сходів.

За умов затримки появи сходів (дефіцит вологи) облік переносили, але здійснювали за єдиною методикою для всіх варіантів);

- початок і кінець кущення;
- вихід у трубку;
- колосіння;

- повну стиглість.

Визначали біометричні показники:

- висота рослин;
- продуктивна кущистість;
- довжина колосу;
- кількість зерен у колосі;
- маса зерна з колосу;
- маса 1000 зерен.

Визначення врожайності

Збирання проводили прямим комбайнуванням із кожної облікової ділянки окремо.

Врожайність перераховували на стандартну вологість зерна (14 %) та чистоту 100 %.

Результати виражали у т/га.

Визначення посівних якостей насіння

Посівні якості визначали відповідно до чинних ДСТУ та методик [16, 105].

Визначали такі показники, як:

- енергія проростання;
- лабораторна схожість;
- маса 1000 насінин;
- вирівняність;
- натура зерна.

Пророщування здійснювали у лабораторних умовах за температури $+20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Статистична обробка результатів

Обробку результатів здійснювали методом дисперсійного аналізу для трифакторного польового дослідження відповідно до «Методики селекційного експерименту (у рослинництві)» [198].

Визначали:

- середні значення;

- похибку досліду;
- HP_{05} (LSD_{05});
- коефіцієнт варіації ($V, \%$);
- достовірність впливу факторів А, В, С та їх взаємодії.

Статистичну обробку виконували з використанням сучасних програмних засобів (Excel, статистичні пакети).

Результати вважали достовірними при $p \leq 0,05$.

Економічна оцінка

Економічну ефективність вирощування визначали за такими показниками:

- валова продукція;
- виробничі витрати;
- собівартість 1 т зерна;
- умовно чистий прибуток;
- рівень рентабельності (%).

Схема трифакторного польового досліду дозволила всебічно оцінити вплив: сортових особливостей, строків сівби, попередників на формування врожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України. Методичний підхід забезпечив високу точність і достовірність отриманих результатів.

2.4. Характеристика досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої

У досліді вивчали дев'ять сортів пшениці м'якої озимої різного еколого-генетичного походження, які відрізняються за рівнем потенційної продуктивності, пластичністю, адаптивністю до умов Лісостепу України та реакцією на агротехнічні фактори.

До дослідження включено сорти селекції ТОВ «Агрофірма «Колос» та Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, що дозволяє оцінити їх продуктивність у контрастних гідротермічних умовах.

Сорти селекції ТОВ «Агрофірма «Колос»

АФК Стабільті – сорт інтенсивного типу з високим потенціалом врожайності (9,5–10,5 т/га). Характеризується:

- середньорослістю (90–95 см);
- доброю зимостійкістю;
- підвищеною стійкістю до вилягання;
- високою екологічною пластичністю.

Формує вирівняне зерно з високою масою 1000 насінин (42–46 г). Добре реагує на оптимальні строки сівби.

АФК Лайт Грін – сорт універсального типу використання. Відзначається:

- стабільною врожайністю (8,5–9,5 т/га);
- середньою скоростиглістю;
- доброю адаптивністю до умов нестійкого зволоження;
- толерантністю до основних хвороб листкового апарату.

Показує стабільні результати при середніх строках сівби.

АФК Еліт Грейн – сорт інтенсивного типу, орієнтований на високі агрофони.

- Потенціал урожайності — понад 10 т/га.
- Середньоранній.
- Формує щільний колос із високою кількістю зерен.
- Висока маса 1000 зерен (45–48 г);
- чутливий до дефіциту вологи у фазі наливу зерна.

АФК Фентезі – сорт пластичного типу.

- Середня висота — 85–95 см.
- Добра посухостійкість.
- Висока компенсаторна здатність при пізніх строках сівби.
- Формує стабільний рівень продуктивної кущистості.

АФК Юніон – сорт універсального напрямку з високою стабільністю.

- Добра адаптивність до різних попередників.
- Середня реакція на зміну строків сівби.
- Стійкий до вилягання.
- Середня маса 1000 зерен — 40–44 г.

АФК Преміум – сорт інтенсивного типу, один із найбільш продуктивних у досліді.

- Потенціал урожайності — 10–11 т/га.
- Висока натура зерна.
- Підвищений вміст білка.
- Добра реакція на ранні строки сівби.

В умовах достатнього зволоження забезпечує максимальну реалізацію генетичного потенціалу.

Сорти селекції Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла

МПП Феєрія – сорт інтенсивного типу.

- Висока зимостійкість.
- Добра посухостійкість.
- Стабільна продуктивність (8,5–9,5 т/га).
- Формує вирівняне зерно з масою 1000 насінин 42–45 г.

МПП Роксолана – сорт адаптивного типу.

- Середньостиглий.
- Висока екологічна пластичність.
- Добра реакція на агрофон.
- Стійкий до основних грибних хвороб.

Відзначається стабільністю врожайності у контрастних погодних умовах.

Подольанка – сорт-стандарт, широко розповсюджений у зоні Лісостепу.

- Середньоранній.
- Потенціал урожайності — 8,0–9,0 т/га.
- Добра зимостійкість.
- Стабільні показники якості зерна.

Використовувався як контроль для оцінки продуктивності нових сортів.

Порівняльна характеристика сортів наведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Основні господарсько-біологічні показники досліджуваних сортів

Сорт	Тип інтенсивності	Потенціал урожайності, т/га	Зимостійкість	Посухостійкість	Реакція на строки сівби
АФК Стабільті	інтенсивний	9,5–10,5	висока	середня	висока
АФК Лайт Грін	універсальний	8,5–9,5	висока	середня	середня
АФК Еліт Грейн	інтенсивний	>10	середня	середня	висока
АФК Фентезі	пластичний	8,5–9,0	висока	підвищена	стабільна
АФК Юніон	універсальний	8,5–9,0	висока	середня	помірна
АФК Преміум	інтенсивний	10–11	висока	середня	висока
МПП Феєрія	інтенсивний	8,5–9,5	висока	висока	стабільна
МПП Роксолана	адаптивний	8,5–9,5	висока	висока	стабільна
Подольнка	стандарт	8,0–9,0	висока	середня	стабільна

Досліджувані сорти відрізняються за:

- рівнем потенційної продуктивності;
- типом реакції на строки сівби;
- здатністю адаптуватися до різних попередників;
- стійкістю до гідротермічних стресів.

Таке поєднання генотипів дозволяє комплексно оцінити формування врожайності та посівних якостей насіння в умовах Центрального Лісостепу України.

Висновки до розділу 2

1. Дослідження проведено упродовж 2022–2025 рр. в умовах Центрального Лісостепу України на базі Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма «Колос» (Білоцерківський район Київської області). Природно-кліматичні умови регіону типові для зони нестійкого зволоження, характеризуються значною міжрічною варіабельністю температурного

режиму й кількості опадів, що забезпечило об'єктивну оцінку реакції сортів пшениці м'якої озимої на досліджувані агротехнічні фактори.

2. Роки проведення досліджень суттєво відрізнялися за гідротермічними умовами. Найбільш сприятливим для формування врожайності та посівних якостей насіння був 2022/23 вегетаційний сезон, кількість опадів становила близько 625 мм (130 % норми) за ГТК 1,20. Найбільш стресовим виявився 2023/24 рік із сумою опадів близько 470 мм, ГТК 0,80 та дефіцитом продуктивної вологи у критичні періоди розвитку культури. Умови 2024/25 року були помірно сприятливими з відносно збалансованим волого-температурним режимом.

3. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом типовим середньогумусним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі з високим рівнем природної родючості. Вміст гумусу – 4,6–4,8 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,4), а фізичні властивості ґрунту відповідали оптимальним параметрам для вирощування пшениці м'якої озимої. Це забезпечувало сприятливі умови для реалізації продуктивного потенціалу досліджуваних сортів.

4. Запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту значною мірою залежали від погодних умов року і становили восени 95–160 мм, навесні – 110–180 мм. Встановлено, що головним природним лімітуючим фактором формування врожайності пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу є забезпеченість вологою у фази виходу в трубку, колосіння та наливу зерна.

5. Для вирішення поставлених завдань було закладено трифакторний польовий дослід за схемою: фактор А – сорт (9 рівнів), фактор В – попередник (4 рівні), фактор С – строк сівби (3 рівні). Загальна кількість варіантів становила 108, а за чотириразової повторності – 432 облікові ділянки, що забезпечило високу достовірність отриманих результатів.

6. До досліджень залучено дев'ять сучасних сортів пшениці м'якої озимої селекції ТОВ «Агрофірма «Колос» та Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, які відрізняються за рівнем потенційної продуктивності, адаптивності, посухостійкості, зимостійкості та реакцією на зміну строків сівби.

Таке поєднання генотипів дало змогу комплексно оцінити особливості формування врожайності та посівних якостей насіння в різних агроекологічних умовах.

7. Методика досліджень передбачала проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, визначення елементів структури врожаю, урожайності, посівних якостей насіння, а також оцінювання економічної ефективності вирощування. Лабораторні аналізи виконували відповідно до чинних державних стандартів та загальноприйнятих методик насінництва.

8. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу трифакторного польового дослідження із визначенням середніх значень, коефіцієнтів варіації, HP_{05} та достовірності впливу окремих факторів і їх взаємодії. Використаний методичний підхід забезпечив необхідний рівень точності та наукової обґрунтованості отриманих результатів.

9. Сукупність природно-кліматичних умов, ґрунтових характеристик, схеми дослідження та використаних методик створила належні передумови для комплексного вивчення впливу сорту, попередника та строку сівби на формування врожайності, посівних якостей і врожайних властивостей насіння пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України.

10. Отримані експериментальні дані є репрезентативними, а контрастність погодних умов років досліджень дозволила об'єктивно оцінити адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої та встановити закономірності їх реакції на досліджувані елементи технології вирощування.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ, СТРОКІВ СІВБИ ТА СОРТУ

3.1 Формування елементів продуктивності рослин

Умови вирощування пшениці м'якої озимої значною мірою визначають формування елементів структури врожаю та рівень її продуктивності. Взаємодія строків сівби, попередників і сортових особливостей впливає на початкові етапи росту і розвитку рослин, формування густоти сходів, інтенсивність кущення, кількість продуктивних стебел та інші елементи структури врожаю, що в кінцевому підсумку визначає рівень урожайності культури [41, 69, 120].

Відомо, що оптимальне поєднання строків сівби та попередників створює сприятливі умови для проростання насіння, формування вирівняних сходів та розвитку кореневої системи рослин [36, 109]. За несприятливих умов, зокрема за дефіциту ґрунтової вологи або відхилень температурного режиму, процеси проростання насіння та формування густоти рослин можуть суттєво змінюватися, що впливає на подальший розвиток посівів і формування врожайності [72, 104].

У цьому розділі наведено результати польових досліджень щодо впливу строків сівби, попередників та сортових особливостей на формування елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України.

Досліджено особливості появи сходів, формування густоти рослин, інтенсивність кущення, кількість продуктивних стебел, морфологічні показники рослин, елементи структури врожаю та показники продуктивності досліджуваних сортів.

Отримані результати дозволяють оцінити вплив досліджуваних факторів на формування продуктивності пшениці озимої та визначити оптимальні умови її

виращування в умовах Центрального Лісостепу України, що узгоджується з сучасними уявленнями про адаптивні технології виращування культури [104, 189].

3.1.1 Тривалість періоду «сівба – сходи»

Тривалість періоду від сівби до появи сходів є одним із ключових показників початкового розвитку рослин пшениці м'якої озимої, оскільки визначає рівномірність формування посіву та подальшу продуктивність агроценозу [5, 12, 18, 31].

Швидкість появи сходів залежить від температурного режиму ґрунту, його вологості, строків сівби, попередників та біологічних особливостей сортів [7, 69, 41]. Оптимальні умови для проростання насіння пшениці озимої формуються за температури ґрунту 12–18 °С і достатнього зволоження посівного шару, що забезпечує активізацію ферментативних процесів і швидке проростання насіння [168, 169].

За таких умов сходи, як правило, з'являються протягом 10–14 діб після сівби. У разі нестачі вологи або зниження температури ґрунту тривалість цього періоду може збільшуватися до 18–25 діб, що негативно впливає на рівномірність сходів та подальший розвиток рослин [22, 71].

Встановлено, що затримка появи сходів призводить до:

- зниження польової схожості;
- нерівномірності розвитку рослин;
- ослаблення конкурентоздатності агроценозу [79, 172].

Результати проведених досліджень показали, що тривалість періоду «сівба – сходи» значною мірою залежала від строків сівби та попередників, що узгоджується з даними інших дослідників [36, 84, 109]. При цьому сортові особливості мали менш виражений вплив на цей показник, що пояснюється переважною роллю екологічних факторів на початкових етапах органогенезу [194].

Зокрема, за ранніх строків сівби, як правило, спостерігалися більш сприятливі умови для проростання насіння завдяки достатній вологості ґрунту та оптимальному температурному режиму. За пізніх строків сівби, особливо в умовах

зниження температури, період появи сходів подовжувався, що узгоджується з закономірностями впливу температури на швидкість ростових процесів [96, 121].

Попередник також впливає на тривалість періоду «сівба – сходи» через зміну водного режиму ґрунту. Після зернобобових культур та ріпаку, як правило, формувалися кращі умови зволоження посівного шару, що сприяло швидшому проростанню насіння [88, 109]. Після соняшнику, навпаки, через дефіцит вологи відмічали подовження цього періоду [94, 100].

Таким чином, тривалість періоду «сівба – сходи» визначається комплексом агротехнічних і екологічних факторів, серед яких провідну роль відіграють строки сівби та попередники, що необхідно враховувати при оптимізації технології вирощування пшениці м'якої озимої.

Середні значення терміну появи сходів сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Термін появи сходів сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, середнє за 2022/23–2024/25 рр., діб

Строк сівби	Попередник	Сорт										
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільгі	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПП Роксолана	МПП Фесрія	Подольнка - ст.	Середнє	
20.09	Горох	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	Со́я	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	Соняшник	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Ріпак	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	Середнє	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
30.09	Горох	11	12	12	11	12	12	12	12	12	11	12
	Со́я	12	13	13	12	13	13	13	13	13	12	13
	Соняшник	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	Ріпак	12	13	13	12	13	13	13	13	13	12	13
	Середнє	12	13	13	12	13	13	13	13	13	12	12
10.10	Горох	12	14	14	13	14	14	14	14	14	13	14
	Со́я	13	15	15	14	15	15	15	15	15	14	15
	Соняшник	14	15	15	14	15	15	15	15	15	14	15
	Ріпак	13	15	15	14	15	15	15	15	15	14	15
	Середнє	13	15	15	14	15	15	15	15	15	14	14
НІР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,54, фактор В (попередник) = 0,36, фактор С (строк сівби) = 0,31, фактор Y (рік досліджень) = 0,31, АВС = 1,85											

Аналіз отриманих даних показав, що строки сівби істотно впливали на швидкість появи сходів. Найкоротший період від сівби до появи сходів спостерігався за строку сівби 30 вересня, коли сходи з'являлися через 12–13 діб після сівби. Це пояснюється оптимальним поєднанням температури та вологості ґрунту у цей період. За раннього строку сівби (20 вересня) сходи з'являлися в середньому через 14–16 діб, що було пов'язано з недостатнім зволоженням верхнього шару ґрунту в окремі роки досліджень. За пізнього строку сівби (10 жовтня) тривалість появи сходів становила 13–15 діб, що було зумовлено зниженням температури ґрунту.

Узагальнений вплив строків сівби на тривалість періоду «сівба – сходи» наведено на рисунку 3.1.

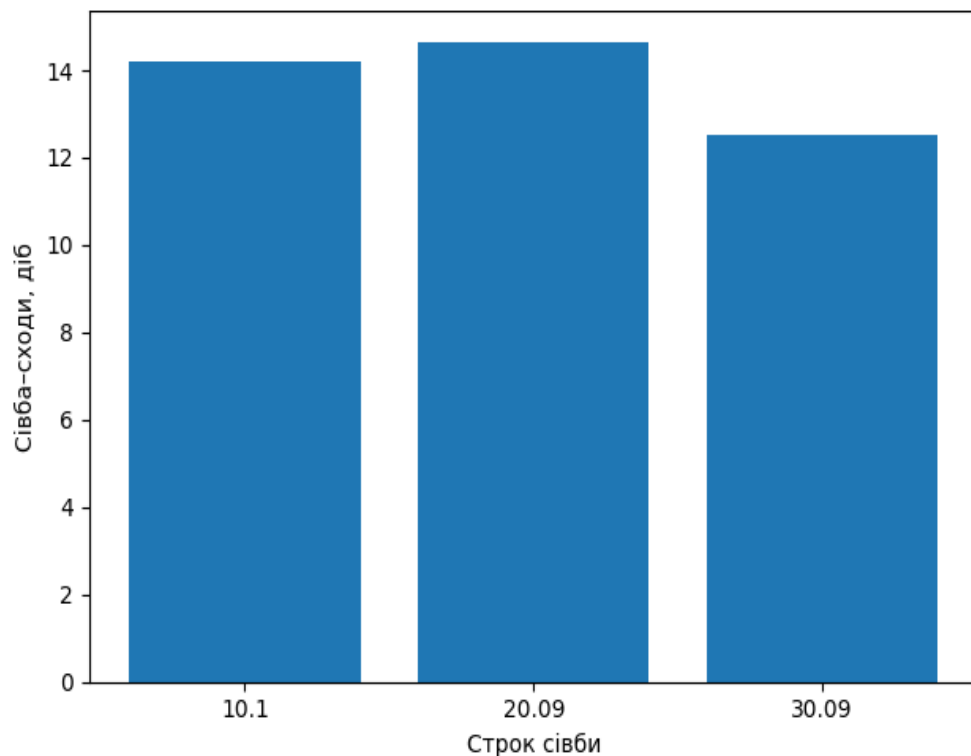


Рисунок 3.1 – Тривалість періоду «сівба – сходи» залежно від строку сівби, середнє за 2022/23–2024/25 рр.

Найшвидша поява сходів відмічена за строку сівби 30 вересня, коли період «сівба – сходи» становив у середньому близько 12–13 діб.

Попередник також впливав на швидкість появи сходів пшениці озимої. Найшвидше сходи з'являлися після гороху та озимого ріпаку, де тривалість періоду «сівба – сходи» становила в середньому 12–14 діб. Це пояснюється кращими

фізичними властивостями ґрунту та більшими запасами продуктивної вологи після цих культур. Після сої сходи з'являлися через 13–15 діб. Найбільш тривалий період появи сходів спостерігався після соняшнику, де він становив 15–16 діб, що пов'язано зі значним використанням запасів ґрунтової вологи цією культурою.

Вплив попередників на швидкість появи сходів пшениці озимої наведено на рисунку 3.2.

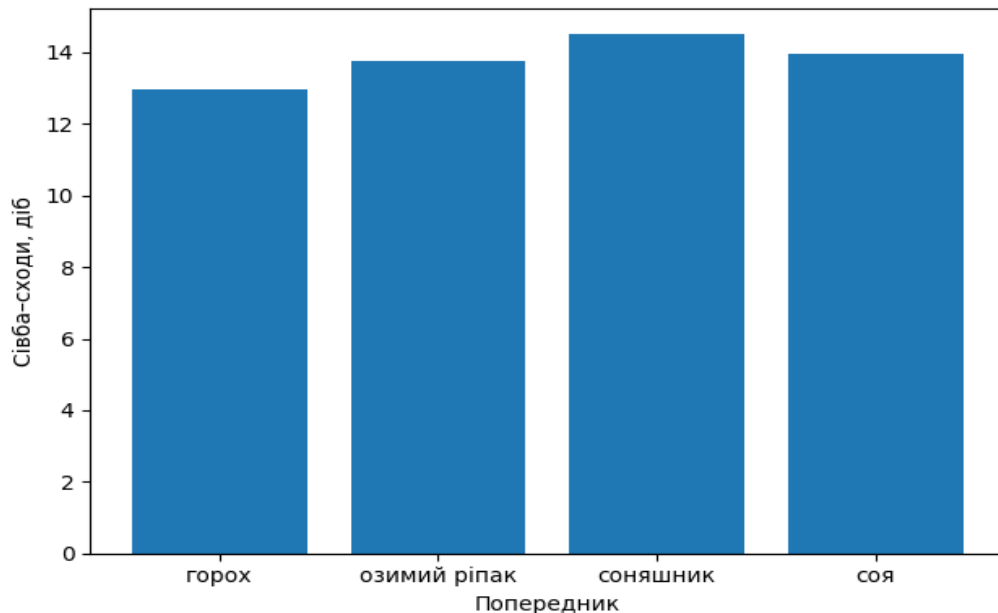


Рисунок 3.2 – Тривалість періоду «сівба – сходи» залежно від попередника, середнє за 2022/23–2024/25 рр.

Найшвидше сходи з'являлися після гороху, тоді як після соняшнику тривалість періоду «сівба – сходи» була найбільшою.

Сортові відмінності у швидкості появи сходів були незначними. У більшості досліджуваних сортів сходи з'являлися протягом 14–15 діб після сівби. Дещо швидшим проростанням характеризувався сорт АФК Еліт Грейн, тоді як у сортів АФК Лайт Грін, АФК Преміум, МПП Феєрія та МПП Роксолана період появи сходів був дещо довшим. Проте ці відмінності не мали суттєвого впливу на загальну швидкість формування сходів. Особливістю вегетаційного сезону 2023/24 рр. було різке зниження запасів доступної ґрунтової вологи у шарі 0–10 см у період сівби раннього строку (20 вересня). За результатами польових визначень та метеорологічних спостережень (додаток А 13) зафіксовано критично низькі, а подекуди від'ємні показники доступної вологи.

Унаслідок цього у 2023/24 сезоні за раннього строку сівби сходи не були отримані в оптимальні строки. Насіння перебувало у стані вимушеного спокою до випадання ефективних опадів та відновлення вологості ґрунту. Це призвело до порушення синхронності проростання та істотного подовження періоду «сівба–сходи».

Зазначений факт підтверджує пріоритетність водного режиму ґрунту у формуванні початкового розвитку рослин, що узгоджується з даними інших дослідників щодо визначальної ролі гідротермічних умов осіннього періоду [37, 201].

Таким чином, у середньому за 2022/23–2024/25 рр. тривалість періоду «сівба–сходи» становила 12–15 діб залежно від строку сівби та попередника. Найкоротший період формувалася за строку сівби 30.09. Попередники впливали через зміну водно-повітряного режиму ґрунту, а сортові відмінності були менш значними.

Аномальні погодні умови 2023/24 рр. продемонстрували визначальну роль запасів доступної ґрунтової вологи у формуванні сходів пшениці м'якої озимої.

Дисперсійний аналіз показав, що вплив строків сівби на тривалість періоду «сівба–сходи» був статистично достовірним, оскільки різниця між варіантами перевищувала HP_{05} (0,31). Вплив попередника також був достовірним ($HP_{05} = 0,36$). Водночас різниця між сортами у більшості випадків не перевищувала HP_{05} (0,54), що свідчить про їх відносно незначний вплив на швидкість появи сходів.

3.1.2. Густота сходів

Формування оптимальної густоти сходів є одним із важливих елементів технології вирощування пшениці м'якої озимої, оскільки саме на ранніх етапах розвитку формується потенціал майбутнього врожаю. Густота рослин на початку вегетації залежить від якості насіння, умов проростання, вологості ґрунту, температурного режиму, строків сівби, попередників та біологічних особливостей сорту [6, 14, 27]. За оптимальних умов проростання насіння та достатнього зволоження посівного шару формується рівномірний і добре вирівняний

стеблостій, що сприяє подальшому розвитку рослин і формуванню високої продуктивності посівів.

У результаті проведених досліджень встановлено, що густина сходів пшениці м'якої озимої змінювалася залежно від строків сівби, попередників і сортових особливостей. Середні значення густоти сходів сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Густина сходів сортів пшениці м'якої озимої залежно від строка сівби та попередника, середнє за 2022/23, 2024/25 рр., млн шт./га

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПП Роксолана	МПП Фесрія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	4,4	4,3	4,4	4,2	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3
	Со́я	4,1	4,0	4,1	4,0	4,2	4,1	4,0	4,1	4,0	4,1
	Соняшник	4,1	4,0	4,1	3,9	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0
	Ріпак	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2
	Середнє	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1
30.09	Горох	4,3	4,3	4,3	4,2	4,4	4,4	4,3	4,3	4,2	4,3
	Со́я	4,1	4,0	4,1	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0
	Соняшник	4,0	4,0	4,0	3,9	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	4,0
	Ріпак	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1
	Середнє	4,2	4,1	4,2	4,0	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1
10.10	Горох	4,3	4,2	4,3	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2
	Со́я	4,0	4,0	4,0	3,9	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	4,0
	Соняшник	4,0	3,9	4,0	3,9	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9
	Ріпак	4,1	4,1	4,1	4,0	4,2	4,2	4,1	4,1	4,0	4,1
	Середнє	4,1	4,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,1
НР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,21, фактор В (попередник) = 0,18, фактор С (строк сівби) = 0,15, фактор У (рік досліджень) = 0,15, АВС = 0,36										

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільша густина сходів формувалася після гороху, де цей показник у середньому становив 4,2–4,3 млн рослин на гектар. Це пояснюється кращими фізичними властивостями ґрунту та більшими запасами продуктивної вологи після цієї культури. Після озимого ріпаку густина сходів була дещо нижчою і становила в середньому 4,1–4,2 млн рослин на гектар. Після сої густина сходів становила близько 4,0–4,1 млн рослин на гектар, тоді як найнижчі значення цього показника відмічено після соняшнику —

3,9-4,0 млн рослин на гектар, що пов'язано з інтенсивним використанням запасів ґрунтової вологи цією культурою.

Узагальнений вплив попередників на формування густоти сходів пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.3.

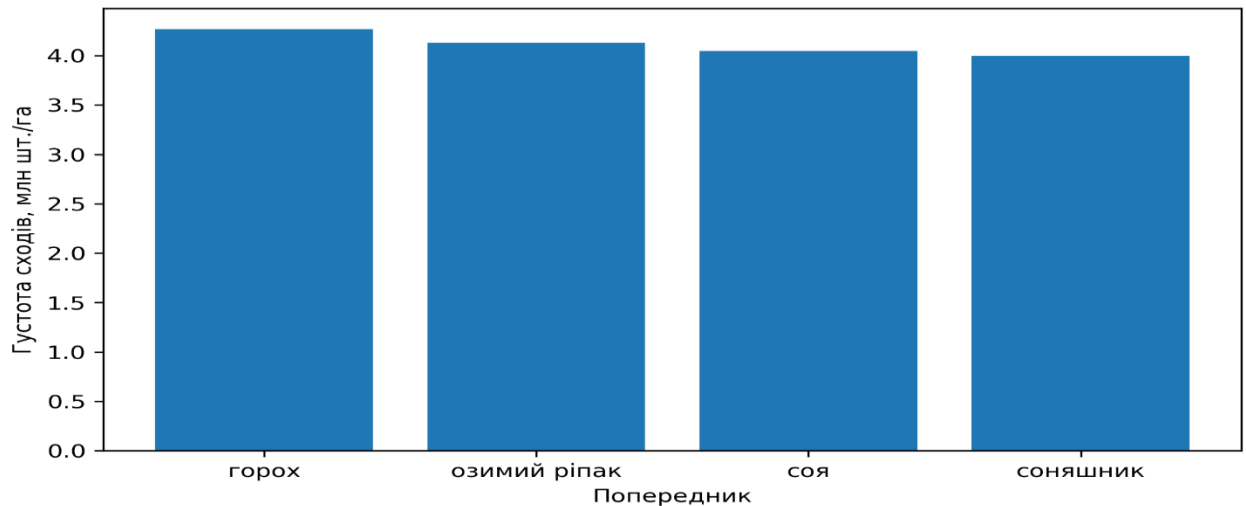


Рисунок 3.3 – Вплив попередників на густоту сходів пшениці м'якої озимої, середнє за 2022/23, 2024/25 рр.

Найвищу густоту сходів сформовано після гороху — 4,27 млн шт./га, тоді як після озимого ріпаку цей показник становив 4,13 млн шт./га, після сої — 4,05 млн шт./га, а після соняшнику був найнижчим — 4,00 млн шт./га. Це свідчить про суттєвий вплив попередника на формування густоти рослин на початкових етапах розвитку.

Строки сівби також впливали на формування густоти сходів. За строку сівби 20 вересня густота сходів у середньому становила 4,1 млн рослин на гектар. За строку сівби 30 вересня цей показник залишався на подібному рівні — близько 4,1 млн рослин на гектар. За пізнішого строку сівби (10 жовтня) густота сходів дещо зменшувалася і становила в середньому 4,0–4,1 млн рослин на гектар, що було зумовлено погіршенням умов проростання насіння внаслідок зниження температури ґрунту.

Сортові особливості також певною мірою впливали на формування густоти сходів. Найвищі значення густоти сходів спостерігалися у сортів АФК Преміум,

АФК Фентезі та АФК Юніон, де цей показник у середньому становив близько 4,2 млн рослин на гектар. Дещо нижча густина сходів відмічена у сортів МП Феєрія, МП Роксолана та Подолянка, де вона становила 4,0–4,1 млн рослин на гектар. Проте різниця між сортами була незначною і знаходилася в межах природної мінливості показника. Детальні результати досліджень наведено у додатках Б1 – Б3, Б7 – Б9.

Встановлені відмінності між попередниками перевищували HP_{05} (0,18), що свідчить про статистично достовірний вплив цього фактора на формування густоти сходів. Вплив строків сівби також був достовірним ($HP_{05} = 0,15$), проте менш вираженим. Різниця між сортами в більшості випадків не перевищувала HP_{05} (0,21), що вказує на відсутність істотних генотипових відмінностей за даним показником.

Отже, результати досліджень показали, що формування густоти сходів пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України залежало від строків сівби, попередників та сортових особливостей. Найвищі показники густоти сходів формувалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику вони були найнижчими. Оптимальні умови для формування рівномірних сходів спостерігалися за строків сівби в межах третьої декади вересня.

3.1.3 Коефіцієнт куцнення

Куцнення є одним із найважливіших етапів органогенезу пшениці м'якої озимої, оскільки саме в цей період формується потенційна кількість стебел і закладається основа майбутньої продуктивності посіву. Інтенсивність куцнення залежить від багатьох факторів, зокрема строків сівби, попередників, сортових особливостей, а також погодних умов осіннього періоду вегетації. За оптимальних умов вирощування формування достатньої кількості пагонів сприяє утворенню більшої кількості продуктивних стебел та підвищенню врожайності культури.

У результаті проведених досліджень встановлено, що коефіцієнт куцнення пшениці м'якої озимої суттєво змінювався залежно від строків сівби, попередників

та сортових особливостей. Середні значення коефіцієнта кушення сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Коефіцієнт кушення сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, середнє за 2022/23–2024/25 рр., шт.

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПП Роксолана	МПП Феєрія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	2,03	1,93	2,00	2,07	1,86	1,87	1,90	1,87	1,81	1,93
	Соє	1,90	1,83	1,86	1,93	1,73	1,74	1,77	1,73	1,77	1,81
	Соняшник	1,80	1,73	1,77	1,83	1,63	1,64	1,66	1,63	1,66	1,71
	Ріпак	1,93	1,87	1,90	1,96	1,77	1,77	1,80	1,76	1,77	1,84
	Середнє	1,92	1,84	1,88	1,95	1,75	1,76	1,78	1,75	1,75	1,82
30.09	Горох	1,98	1,88	1,92	2,02	1,81	1,82	1,81	1,78	1,76	1,86
	Соє	1,85	1,75	1,78	1,85	1,72	1,72	1,68	1,65	1,68	1,74
	Соняшник	1,75	1,65	1,68	1,75	1,61	1,62	1,58	1,55	1,61	1,64
	Ріпак	1,88	1,78	1,81	1,88	1,75	1,76	1,72	1,68	1,72	1,78
	Середнє	1,87	1,77	1,80	1,88	1,72	1,73	1,70	1,67	1,69	1,76
10.10	Горох	1,88	1,78	1,82	1,92	1,75	1,75	1,71	1,68	1,70	1,78
	Соє	1,75	1,65	1,68	1,75	1,62	1,62	1,58	1,55	1,58	1,64
	Соняшник	1,65	1,55	1,62	1,65	1,51	1,52	1,51	1,45	1,51	1,55
	Ріпак	1,78	1,68	1,71	1,78	1,65	1,66	1,62	1,58	1,58	1,67
	Середнє	1,77	1,67	1,71	1,78	1,63	1,64	1,61	1,57	1,59	1,66
НР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,07, фактор В (попередник) = 0,06, фактор С (строк сівби) = 0,05, фактор У (рік досліджень) = 0,05, АВС = 0,12										

Аналіз отриманих результатів показав, що коефіцієнт кушення значною мірою залежав від попередника. Найвищі значення цього показника відмічено після гороху, де середній коефіцієнт кушення становив 1,93 за строку сівби 20 вересня, 1,86 за строку сівби 30 вересня та 1,78 за строку сівби 10 жовтня. Дещо нижчі значення показника спостерігалися після озимого ріпаку — відповідно 1,84, 1,78 та 1,67. Після сої коефіцієнт кушення становив 1,81, 1,74 та 1,64, тоді як після соняшнику він був найнижчим — 1,7, 1,64 та 1,55 відповідно до строків сівби.

Найвищий коефіцієнт кушення формувався після гороху та за раннього строку сівби (20 вересня), що пояснюється кращим забезпеченням рослин вологою та більш тривалим осіннім періодом вегетації.

Узагальнений вплив строків сівби на формування коефіцієнта кушення пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.4.

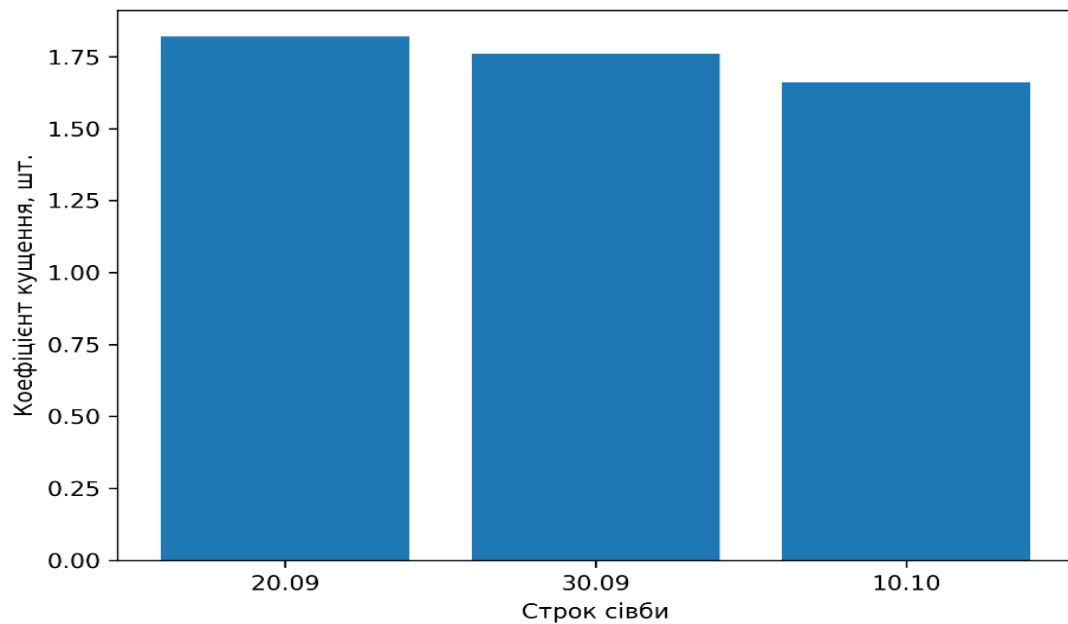


Рисунок 3.4 – Вплив строків сівби на формування коефіцієнта кушення пшениці м'якої озимої, середнє за 2022/23–2024/25 рр.

Найвищі значення коефіцієнта кушення сформувалися за раннього строку сівби (20 вересня), де середнє значення показника становило 1,82. За строку сівби 30 вересня коефіцієнт кушення зменшувався до 1,76, тоді як за пізнього строку сівби (10 жовтня) він становив 1,66.

Вплив попередників на формування коефіцієнта кушення пшениці озимої наведено на рисунку 3.5.

Найвищий коефіцієнт кушення формувався після гороху (1,86), дещо нижчий після озимого ріпаку (1,76) та сої (1,73). Найнижчі значення показника відмічено після соняшнику (1,63).

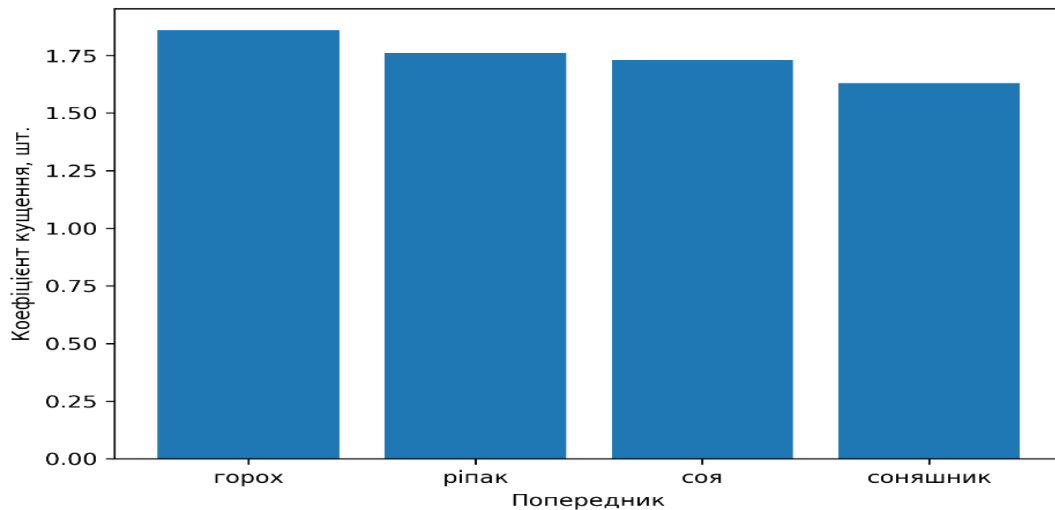


Рисунок 3.5 – Вплив попередників на формування коефіцієнта куцнення пшениці м'якої озимої, середнє за 2022/23–2024/25 рр.

Строки сівби також істотно впливали на інтенсивність куцнення рослин. Найвищі значення коефіцієнта куцнення сформувалися за раннього строку сівби (20 вересня), де середнє значення показника становило 1,82. За строку сівби 30 вересня коефіцієнт куцнення дещо знижувався і становив 1,76, тоді як за пізнього строку сівби (10 жовтня) цей показник був найнижчим — 1,66. Зниження інтенсивності куцнення за пізніх строків сівби пояснюється скороченням тривалості осіннього періоду вегетації та менш сприятливими температурними умовами для формування бічних пагонів.

Сортові особливості також впливали на формування коефіцієнта куцнення. Найвищі значення показника серед досліджуваних сортів відмічено у сорту АФК Стабільті, де коефіцієнт куцнення становив у середньому 1,95 за строку сівби 20 вересня, 1,88 за строку сівби 30 вересня та 1,78 за строку сівби 10 жовтня. Дещо нижчі значення сформували сорти АФК Еліт Грейн та АФК Преміум. Найменший коефіцієнт куцнення відмічено у сорту Подолянка, що пояснюється його біологічними особливостями та меншою здатністю до формування додаткових пагонів.

Результати дисперсійного аналізу свідчать про статистично достовірний вплив усіх досліджуваних факторів на коефіцієнт куцнення. Різниця між попередниками ($НІР_{05} = 0,06$) та строками сівби ($НІР_{05} = 0,05$) перевищувала

критичні значення, що підтверджує їх визначальну роль у формуванні показника. Сортові відмінності також були достовірними ($НІР_{05} = 0,07$), однак їх вплив був менш вираженим порівняно з агротехнічними факторами.

Отже, результати досліджень свідчать про істотний вплив строків сівби, попередників та сортових особливостей на формування коефіцієнта кущення пшениці м'якої озимої. Найбільш сприятливі умови для інтенсивного кущення рослин формувалися за ранніх строків сівби та після кращих попередників, зокрема гороху та озимого ріпаку. Після соняшнику інтенсивність кущення була найнижчою, що зумовлено гіршими умовами водного та поживного режиму ґрунту.

3.1.4 Кількість продуктивних стебел

Кількість продуктивних стебел є одним із ключових елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої, оскільки саме цей показник визначає потенційну кількість колосків і зерен на одиницю площі. Формування продуктивного стеблостою залежить від густоти рослин, інтенсивності кущення, умов осінньої та весняної вегетації, а також від сортових особливостей і попередників.

За результатами проведених досліджень встановлено, що кількість продуктивних стебел значною мірою змінювалася залежно від строків сівби, попередників та сортових особливостей. Узагальнені результати формування продуктивного стеблостою пшениці м'якої озимої наведено в таблиці 3.4.

Аналіз впливу строків сівби показав, що найбільш сприятливі умови для формування продуктивного стеблостою склалися за строку сівби 30 вересня, де середнє значення показника становило 5,65 млн шт./га. За раннього строку сівби (20 вересня) цей показник був дещо нижчим і становив 5,44 млн шт./га, тоді як за пізнього строку сівби (10 жовтня) він становив 5,50 млн шт./га.

Таблиця 3.4

Кількість продуктивних стебел у сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників, середнє за 2022/23–2024/25 рр., млн шт./га

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МП Роксолана	МП Феєрія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	6,33	5,97	6,17	6,20	5,97	5,87	5,83	5,73	5,53	5,96
	Соя	5,67	5,37	5,53	5,57	5,20	5,30	5,10	5,10	5,13	5,33
	Соняшник	5,23	5,00	5,17	5,27	4,90	4,93	4,80	4,70	4,80	4,98
	Ріпак	5,83	5,47	5,67	5,77	5,43	5,47	5,33	5,23	5,30	5,50
	Середнє	5,77	5,45	5,64	5,70	5,38	5,39	5,27	5,19	5,19	5,44
30.09	Горох	6,57	6,20	6,47	6,47	6,17	6,13	6,07	5,93	5,77	6,20
	Соя	5,83	5,50	5,77	5,73	5,40	5,43	5,30	5,30	5,30	5,51
	Соняшник	5,40	5,20	5,37	5,43	5,07	5,13	5,00	4,80	5,00	5,16
	Ріпак	6,03	5,67	5,90	6,00	5,70	5,70	5,60	5,43	5,57	5,73
	Середнє	5,96	5,64	5,88	5,91	5,59	5,60	5,49	5,37	5,41	5,65
10.10	Горох	6,43	6,07	6,30	6,37	6,03	6,03	5,97	5,80	5,67	6,07
	Соя	5,70	5,37	5,57	5,63	5,23	5,30	5,20	5,10	5,07	5,35
	Соняшник	5,30	5,03	5,27	5,23	4,93	4,93	4,80	4,70	4,87	5,01
	Ріпак	5,87	5,57	5,73	5,90	5,53	5,53	5,43	5,30	5,30	5,57
	Середнє	5,83	5,51	5,72	5,78	5,43	5,45	5,35	5,23	5,23	5,50
НР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,18, фактор В (попередник) = 0,15, фактор С (строк сівби) = 0,12, фактор У (рік досліджень) = 0,11, АВС = 0,32									

Узагальнений вплив строків сівби на формування продуктивного стеблостою наведено на рисунку 3.6.

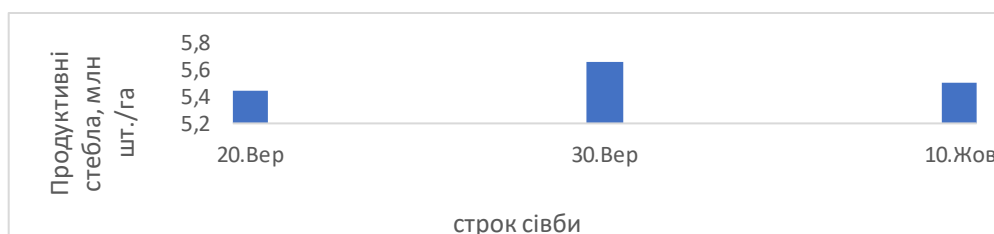


Рисунок 3.6 – Вплив строків сівби на формування кількості продуктивних стебел пшениці м'якої озимої (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Строки сівби суттєво впливали на формування продуктивного стеблостою. Найсприятливіші умови для формування продуктивних стебел склалися за

строку сівби 30 вересня, коли рослини мали оптимальні умови для осіннього розвитку та формування пагонів кущення. За раннього строку сівби (20 вересня) кількість продуктивних стебел була дещо нижчою, що може пояснюватися надмірним розвитком вегетативної маси та частковим відмиранням пагонів у зимово-весняний період. За пізнього строку сівби (10 жовтня) відмічено зниження показника продуктивного стеблостою, що пов'язано зі скороченням тривалості осінньої вегетації та менш інтенсивним формуванням пагонів кущення.

Узагальнений вплив попередників на формування продуктивного стеблостою наведено на рисунку 3.7.

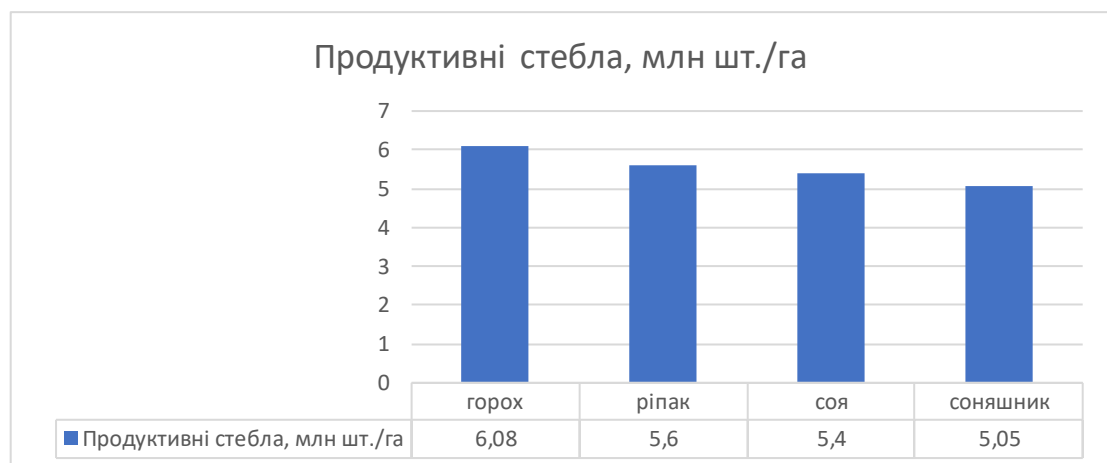


Рисунок 3.7 – Вплив попередників на формування кількості продуктивних стебел пшениці м'якої озимої (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Найбільша кількість продуктивних стебел формувалася після гороху, тоді як після соняшнику цей показник був найнижчим. Це пояснюється кращими умовами забезпечення рослин вологою та поживними речовинами після бобових культур.

Сортові особливості також впливали на формування продуктивного стеблостою. Найбільшу кількість продуктивних стебел сформував сорт АФК Еліт Грейн, де середні значення показника становили 5,77, 5,96 та 5,83 млн шт./га відповідно до строків сівби. Високі показники також відмічено у сортів АФК Стабільіті та АФК Преміум. Найнижчу кількість продуктивних стебел формував сорт-стандарт Подолянка, де показник становив 5,19–5,41 млн шт./га.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що формування продуктивного стеблостою пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від попередників та строків сівби. Найбільш сприятливі умови для формування продуктивних стебел створювалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику цей показник був найнижчим. Оптимальним строком сівби для формування продуктивного стеблостою в умовах дослідів виявився кінець вересня (30 вересня).

Детальні результати досліджень наведено у додатках Б1 – Б3, Б7 – Б9.

3.1.5 Висота рослин

Висота рослин є важливою морфологічною ознакою пшениці м'якої озимої, яка значною мірою визначає інтенсивність ростових процесів, формування асиміляційної поверхні та потенційну продуктивність культури. Цей показник залежить від біологічних особливостей сорту, строків сівби, попередників, а також погодних умов вегетаційного періоду. Формування оптимальної висоти рослин сприяє кращому використанню світла, вологи та елементів живлення і є важливим чинником формування високого врожаю.

За результатами проведених досліджень встановлено, що висота рослин пшениці м'якої озимої суттєво змінювалася залежно від строків сівби, попередників та сортових особливостей. Узагальнені результати впливу досліджуваних факторів на формування висоти рослин наведено в таблиці 3.5.

Аналіз отриманих результатів показав, що висота рослин значною мірою залежала від попередника. Найбільшу висоту рослин відмічено після гороху, де середні значення показника становили 80–82 см залежно від строку сівби. Після озимого ріпаку висота рослин була дещо нижчою і становила 79–81 см. Після сої цей показник становив 78–80 см, тоді як після соняшнику рослини були найнижчими — 77–79 см.

Таблиця 3.5

Висота рослин у сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), см

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фенгезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Фесерія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	88	78	60	83	83	83	78	78	88	80
	Соя	86	76	58	81	81	81	76	76	86	78
	Соняшник	85	75	57	80	80	80	75	75	85	77
	Ріпак	87	77	59	82	82	82	77	77	87	79
	Середнє	87	77	59	82	82	82	77	77	87	78
30.09	Горох	90	80	62	85	85	85	80	80	90	82
	Соя	88	78	60	83	83	83	78	78	88	80
	Соняшник	87	77	59	82	82	82	77	77	87	79
	Ріпак	89	79	61	84	84	84	79	79	89	81
	Середнє	89	79	61	84	84	84	79	79	89	80
10.10	Горох	89	79	61	84	84	84	79	79	89	81
	Соя	87	77	59	82	82	82	77	77	87	79
	Соняшник	86	76	58	81	81	81	76	76	86	78
	Ріпак	88	78	60	83	83	83	78	78	88	80
	Середнє	88	78	60	83	83	83	78	78	88	79
НР ₀₅		фактор А (сорт) = 2,1, фактор В (попередник) = 1,7, фактор С (строк сівби) = 1,5, фактор У (рік досліджень) = 1,4, АВС = 3,6									

Строки сівби також впливали на формування висоти рослин. Найвищі рослини формувалися за строку сівби 30 вересня, де середнє значення показника становило 80 см. За раннього строку сівби (20 вересня) висота рослин становила в середньому 78 см, тоді як за пізнього строку сівби (10 жовтня) — 79 см. Це свідчить про те, що оптимальні строки сівби створюють більш сприятливі умови для росту і розвитку рослин упродовж осіннього періоду вегетації.

Узагальнений вплив строків сівби на формування висоти рослин пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.8.

Як видно з рисунка, найбільша висота рослин формувалася за строку сівби 30 вересня, що пов'язано з оптимальними умовами росту і розвитку рослин упродовж осіннього періоду вегетації.



Рисунок 3.8 – Вплив строків сівби на висоту рослин пшениці м’якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сортові особливості також істотно впливали на формування висоти рослин. Найвищі рослини формували сорти АФК Еліт Грейн та Подолянка, де висота рослин становила 87–89 см. Деяко нижчі рослини формували сорти АФК Стабільіті, АФК Фентезі та АФК Юніон, де цей показник становив 82–84 см. Найменшу висоту рослин відмічено у сорту АФК Преміум, де середні значення показника становили 59–61 см, що пояснюється його біологічними особливостями та генетично зумовленою низькорослістю.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що формування висоти рослин пшениці м’якої озимої залежить від комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють попередники, строки сівби та сортові особливості. Найсприятливіші умови для формування більшої висоти рослин створювалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику показник був найнижчим.

3.1.6 Довжина колоса

Довжина колоса є важливим морфологічним показником пшениці м’якої озимої, який характеризує особливості формування генеративних органів і безпосередньо пов’язаний із кількістю колосків, кількістю зерен у колосі та потенційною продуктивністю рослин. Формування цього показника залежить від біологічних особливостей сорту, умов вирощування, строків сівби, попередників та погодних умов вегетаційного періоду.

За результатами проведених досліджень встановлено, що довжина колоса суттєво змінювалася залежно від досліджуваних факторів. Узагальнені результати формування довжини колоса пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Довжина колоса у сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), см

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МП Роксолана	МП Фесрія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	9,4	12,8	9,6	9,0	9,5	9,0	9,3	9,0	8,9	9,6
	Соя	9,3	12,6	9,5	8,9	9,3	8,9	9,1	8,8	8,8	9,5
	Соняшник	9,2	12,5	9,4	8,8	9,2	8,7	9,0	8,7	8,7	9,4
	Ріпак	9,3	13,3	9,5	8,9	9,3	9,5	9,8	8,8	8,8	9,7
	Середнє	9,3	12,8	9,5	8,9	9,3	9,0	9,3	8,8	8,8	9,6
30.09	Горох	9,6	13,0	9,7	9,1	9,6	9,1	9,4	9,1	9,2	9,8
	Соя	9,5	12,9	9,6	9,0	9,5	9,0	9,2	9,0	9,1	9,7
	Соняшник	9,5	12,7	9,5	8,9	9,4	8,8	9,1	8,9	9,0	9,5
	Ріпак	9,6	13,5	9,6	9,0	9,5	9,6	9,9	9,0	9,1	9,9
	Середнє	9,6	13,0	9,6	9,0	9,5	9,1	9,4	9,0	9,1	9,7
10.10	Горох	9,2	12,5	9,4	8,8	9,2	8,7	9,0	8,7	8,7	9,4
	Соя	9,1	12,3	9,3	8,7	9,1	8,6	8,8	8,6	8,6	9,3
	Соняшник	9,0	12,2	9,2	8,6	9,0	8,4	8,7	8,5	8,5	9,1
	Ріпак	9,1	13,0	9,3	8,7	9,1	9,2	9,5	8,6	8,6	9,5
	Середнє	9,1	12,5	9,3	8,7	9,1	8,7	9,0	8,6	8,6	9,3
НІР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,32 см, фактор В (попередник) = 0,24 см, фактор С (строк сівби) = 0,21 см, фактор У (рік досліджень) = 0,20 см, АВС = 0,55 см										

Аналіз результатів показав, що довжина колоса значною мірою залежала від попередника. Найбільші значення цього показника формувалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику довжина колоса була найменшою. Така закономірність пояснюється кращими умовами забезпечення рослин вологою та поживними речовинами після бобових культур і озимого ріпаку.

Строки сівби також впливали на формування довжини колоса. Найбільші значення показника відмічено за строку сівби 30 вересня, де середня довжина колоса становила 9,7 см, тоді як за раннього строку сівби (20 вересня) цей показник становив 9,6 см, а за пізнього строку сівби (10 жовтня) — 9,3 см. Зменшення

довжини колоса за пізніх строків сівби пов'язано зі скороченням періоду осінньої вегетації та менш інтенсивним розвитком генеративних органів.

Узагальнений вплив строків сівби на формування довжини колоса пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.9.



Рисунок 3.9 – Вплив строків сівби на довжину колоса пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Найбільша довжина колоса формувалася за строку сівби 30 вересня, тоді як за пізнього строку сівби спостерігалось певне зниження показника.

Сортові особливості також істотно впливали на формування довжини колоса. Найбільшу довжину колоса формував сорт АФК Лайт Грін, де цей показник становив у середньому 12,5–13,0 см залежно від строку сівби. Деяко менші значення відмічено у сортів АФК Еліт Грейн, АФК Преміум, АФК Фентезі та МПП Роксолана, де довжина колоса становила 9,0–9,6 см.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що формування довжини колоса пшениці м'якої озимої залежить від комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють сортові особливості, попередники та строки сівби. Найбільш сприятливі умови для формування довшого колоса створювалися після гороху та озимого ріпаку за строку сівби наприкінці вересня. Детальні результати досліджень наведено у додатках Б1 – Б3, Б7 – Б9.

3.1.7 Вихід зерна з колоса

Вихід зерна з колоса є важливим показником структури врожаю пшениці м'якої озимої, який характеризує ефективність формування генеративних органів

та рівень реалізації потенційної продуктивності рослин. Цей показник відображає співвідношення маси зерна до загальної маси колоса і значною мірою залежить від сортових особливостей, умов живлення рослин, строків сівби та попередників.

За результатами проведених досліджень встановлено, що вихід зерна з колоса суттєво змінювався залежно від досліджуваних факторів. Узагальнені результати формування цього показника наведено в таблиці 3.7.

Аналіз результатів досліджень показав, що на формування виходу зерна з колоса істотно впливали як строки сівби, так і попередники та сортові особливості. Найвищі значення цього показника відмічено за строку сівби 10 жовтня, де середній вихід зерна з колоса становив 88,9 %. За строку сівби 20 вересня цей показник становив 88,0 %, тоді як за строку сівби 30 вересня він був дещо нижчим і становив 87,1 %.

Таблиця 3.7

Вихід зерна з колоса у сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), %

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПП Роксолана	МПП Феєрія	Подолька - ст.	Середнє
20.09	Горох	92,5	86,5	88,5	91,5	87,5	89,5	87,5	87,5	88,5	88,8
	Соє	91,0	85,0	87,0	90,0	86,0	88,0	86,0	86,0	87,0	87,3
	Соняшник	91,5	85,5	87,5	90,5	86,5	88,5	86,5	86,5	87,5	87,8
	Ріпак	91,8	85,8	87,8	90,8	86,8	88,8	86,8	86,8	87,8	88,1
	Середнє	91,7	85,7	87,7	90,7	86,7	88,7	86,7	86,7	87,7	88,0
30.09	Горох	91,6	85,6	87,6	90,6	86,6	88,6	86,6	86,6	87,6	87,9
	Соє	90,1	84,1	86,1	89,1	85,1	87,1	85,1	85,1	86,1	86,4
	Соняшник	90,6	84,6	86,6	89,6	85,6	87,6	85,6	85,6	86,6	86,9
	Ріпак	90,9	84,9	86,9	89,9	85,9	87,9	85,9	85,9	86,9	87,2
	Середнє	90,8	84,8	86,8	89,8	85,8	87,8	85,8	85,8	86,8	87,1
10.10	Горох	93,4	87,4	89,4	92,4	88,4	90,4	88,4	88,4	89,4	89,7
	Соє	91,9	85,9	87,9	90,9	86,9	88,9	86,9	86,9	87,9	88,2
	Соняшник	92,4	86,4	88,4	91,4	87,4	89,4	87,4	87,4	88,4	88,7
	Ріпак	92,7	86,7	88,7	91,7	87,7	89,7	87,7	87,7	88,7	89,0
	Середнє	92,6	86,6	88,6	91,6	87,6	89,6	87,6	87,6	88,6	88,9
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,84, фактор В (попередник) = 0,72, фактор С (строк сівби) = 0,61, фактор Y (рік досліджень) = 0,58, ABC = 1,45									

Узагальнений вплив строків сівби на формування виходу зерна з колоса пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.10.

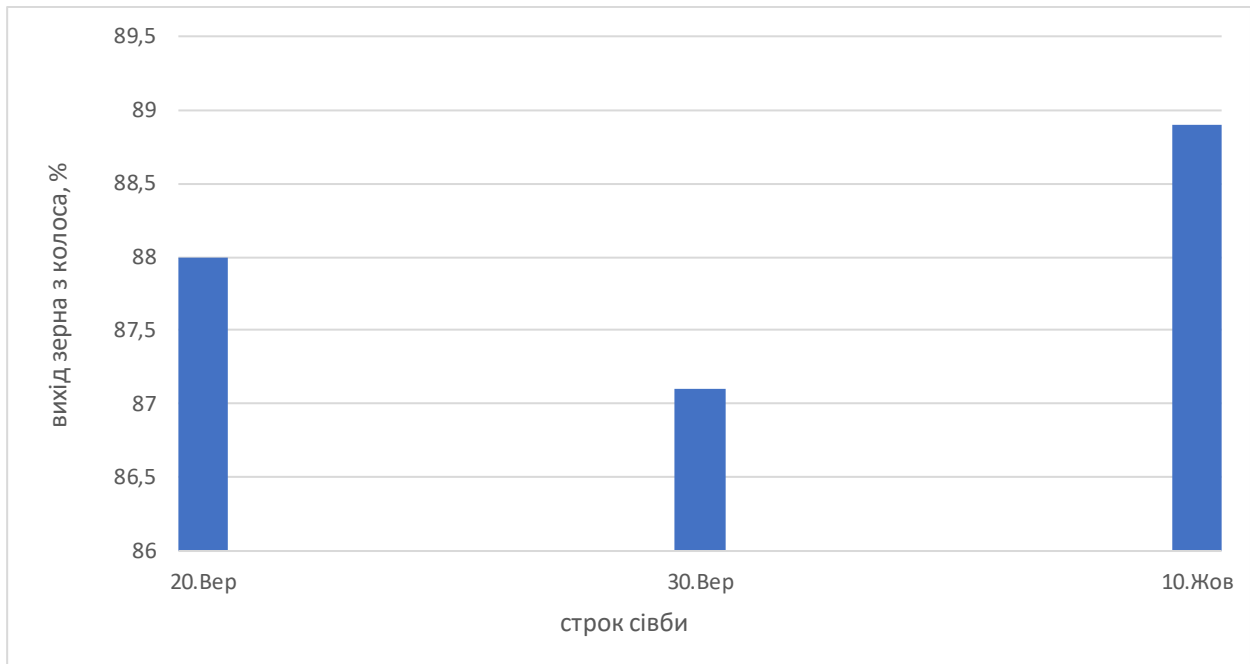


Рисунок 3.10 – Вплив строків сівби на вихід зерна з колоса пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Найвищий вихід зерна з колоса формувалася за строку сівби 10 жовтня, що пов'язано з більш сприятливими умовами наливу зерна.

Вплив попередника на формування цього показника був менш вираженим, однак певні закономірності все ж спостерігалися. Найбільші значення виходу зерна з колоса відмічено після гороху, де середній показник становив 88,8–89,7% залежно від строку сівби. Дещо нижчі значення показника формувалися після озимого ріпаку, тоді як після сої та соняшнику вихід зерна з колоса був дещо нижчим.

Сортові особливості істотно впливали на формування цього показника. Найвищий вихід зерна з колоса формувал сорт АФК Еліт Грейн, де середні значення становили 90,8–92,6% залежно від строку сівби. Високі значення також відмічено у сортів АФК Стабільті та АФК Юніон, де цей показник перевищував 89%. Дещо нижчі значення показника спостерігалися у сортів МПІ Феєрія та Подолянка, що пояснюється їх біологічними особливостями.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що формування виходу зерна з колоса пшениці м'якої озимої залежить від комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють сортові особливості та строки сівби. Найвищі значення цього показника формувалися за пізнішого строку сівби, що може бути пов'язано з більш інтенсивним наливом зерна та кращим використанням ресурсів рослинами у період формування врожаю.

3.1.8 Маса 1000 насінин

Маса 1000 насінин є одним із найважливіших елементів структури врожаю пшениці м'якої озимої, який характеризує крупність та виповненість зерна. Формування цього показника залежить від генетичних особливостей сорту, умов забезпечення рослин елементами живлення, вологозабезпечення, строків сівби та попередників. Оптимальні умови росту і розвитку рослин у період наливу зерна сприяють формуванню більшої маси 1000 насінин.

За результатами проведених досліджень встановлено, що маса 1000 насінин змінювалася залежно від досліджуваних факторів. Узагальнені результати формування маси 1000 насінин залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.8.

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільший вплив на формування маси 1000 насінин мали сортові особливості. Найвищі значення цього показника сформував сорт АФК Еліт Грейн, де маса 1000 насінин становила 53,2–53,5 г залежно від строку сівби. Дещо нижчі показники відмічено у сорту АФК Преміум – 52,4–52,6 г, а також у сортів АФК Юніон та АФК Фентезі, де маса 1000 насінин становила відповідно 50,2–50,4 г та 49,1–49,4 г. Найменші значення цього показника сформували сорти МПП Феєрія та Подолянка, де маса 1000 насінин становила відповідно 48,4–48,7 г та 46,1–46,3 г.

Таблиця 3.8

Маса 1000 насінин у сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), г

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МП Роксолана	МП Фесрія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	53,6	47,9	52,8	48,8	49,5	50,5	47,2	48,8	46,5	49,5
	Соя	53,3	47,7	52,5	48,6	49,3	50,3	47,0	48,6	46,2	49,3
	Соняшник	53,0	47,5	52,2	48,3	49,0	50,1	46,8	48,3	45,9	49,0
	Ріпак	53,2	47,7	52,4	48,6	49,3	50,3	47,0	48,6	46,1	49,2
	Середнє	53,3	47,7	52,5	48,6	49,3	50,3	47,0	48,6	46,2	49,3
30.09	Горох	53,5	47,8	52,7	48,7	49,4	50,4	47,1	48,7	46,4	49,4
	Соя	53,2	47,6	52,4	48,4	49,1	50,2	46,9	48,4	46,1	49,1
	Соняшник	52,9	47,4	52,1	48,2	48,9	50,0	46,7	48,2	45,8	48,9
	Ріпак	53,1	47,6	52,3	48,4	49,1	50,2	46,9	48,4	46,0	49,1
	Середнє	53,2	47,6	52,4	48,4	49,1	50,2	46,9	48,4	46,1	49,1
10.10	Горох	53,8	48,0	52,9	48,9	49,6	50,6	47,3	49,0	46,6	49,6
	Соя	53,5	47,8	52,6	48,7	49,4	50,4	47,1	48,7	46,3	49,4
	Соняшник	53,2	47,6	52,3	48,4	49,1	50,2	46,9	48,5	46,0	49,1
	Ріпак	53,4	47,8	52,5	48,7	49,4	50,4	47,1	48,7	46,2	49,4
	Середнє	53,5	47,8	52,6	48,7	49,4	50,4	47,1	48,7	46,3	49,4
НІР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,41, фактор В (попередник) = 0,32, фактор С (строк сівби) = 0,28, фактор У (рік досліджень) = 0,25, АВС = 0,67										

Вплив попередників на формування маси 1000 насінин був менш вираженим, проте певні закономірності все ж спостерігалися. Найбільші значення показника формувалися після гороху, де середнє значення маси 1000 насінин становило 49,4–49,6 г залежно від строку сівби. Дещо нижчі показники відмічено після озимого ріпаку – 49,1–49,4 г, тоді як після сої цей показник становив 49,1–49,4 г. Найменші значення маси 1000 насінин формувалися після соняшнику, де середній показник становив 48,9–49,1 г.

Узагальнений вплив попередників на формування маси 1000 насінин пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.11.

Найбільша маса 1000 насінин формувалася після гороху, тоді як після соняшнику цей показник був найнижчим.



Рисунок 3.11 – Вплив попередників на формування маси 1000 насінин пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.), г

Строки сівби також певною мірою впливали на формування цього показника. Найбільша маса 1000 насінин відмічена за строку сівби 10 жовтня, де середнє значення становило 49,4 г, тоді як за строку сівби 20 вересня цей показник становив 49,3 г, а за строку сівби 30 вересня – 49,1 г. Таким чином, дещо більша маса 1000 насінин формувалася за пізнішого строку сівби, що може бути пов'язано з більш сприятливими умовами наливу зерна.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Отже, результати проведених досліджень свідчать, що маса 1000 насінин пшениці м'якої озимої значною мірою визначається сортовими особливостями, тоді як вплив строків сівби та попередників був менш вираженим.

3.1.9 Біологічна врожайність

Біологічна врожайність є інтегральним показником продуктивності пшениці м'якої озимої, який формується під впливом комплексу елементів структури врожаю, зокрема густоти рослин, коефіцієнта кущення, кількості продуктивних стебел, маси зерна з колоса та маси 1000 насінин. Формування цього показника залежить від біологічних особливостей сорту, строків сівби, попередників та погодних умов вегетаційного періоду.

За результатами проведених досліджень встановлено, що біологічна врожайність пшениці м'якої озимої значною мірою змінювалася залежно від

досліджуваних факторів. Узагальнені результати формування біологічної врожайності залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.9.

Аналіз отриманих результатів показав, що на формування біологічної врожайності значною мірою впливали попередники. Найвищі значення цього показника сформувалися після гороху, де середня врожайність становила 7,78–8,00 т/га залежно від строку сівби. Дещо нижчі показники врожайності відмічено після озимого ріпаку, де врожайність становила 7,29–7,52 т/га. Після сої цей показник знижувався до 7,22–7,27 т/га, тоді як після соняшнику формувалася найнижча врожайність 6,62–6,79 т/га.

Таблиця 3.9

Біологічна врожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), т/га

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПП Роксолан	МПП Фесрія	Подольн а - ст.	Середнє
20.09	Горох	7,90	7,43	8,77	7,73	7,93	7,53	8,03	7,57	7,17	7,78
	Со́я	7,47	7,00	8,17	7,33	7,23	7,07	7,33	7,03	6,83	7,27
	Соняшник	6,70	6,40	7,47	6,73	6,63	6,43	6,67	6,27	6,30	6,62
	Ріпак	7,40	6,90	8,13	7,43	7,33	7,10	7,47	6,97	6,87	7,29
	Середнє	7,37	6,93	8,14	7,31	7,28	7,03	7,38	6,96	6,79	7,24
30.09	Горох	7,83	7,47	8,77	7,80	7,87	7,47	8,03	7,50	7,23	7,77
	Со́я	7,37	6,90	8,20	7,33	7,23	7,03	7,30	7,03	6,87	7,25
	Соняшник	6,83	6,57	7,60	6,90	6,80	6,57	6,90	6,40	6,53	6,79
	Ріпак	7,60	7,10	8,40	7,63	7,60	7,33	7,70	7,10	7,23	7,52
	Середнє	7,41	7,01	8,24	7,42	7,38	7,10	7,48	7,01	6,97	7,33
10.10	Горох	8,10	7,63	9,00	8,07	8,13	7,77	8,23	7,67	7,43	8,00
	Со́я	7,33	6,97	8,10	7,33	7,17	7,03	7,33	6,93	6,77	7,22
	Соняшник	6,80	6,47	7,67	6,80	6,73	6,47	6,73	6,33	6,43	6,71
	Ріпак	7,57	7,07	8,37	7,67	7,57	7,27	7,60	7,13	6,97	7,47
	Середнє	7,45	7,04	8,29	7,47	7,40	7,14	7,47	7,02	6,90	7,32
НР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,32, фактор В (попередник) = 0,27, фактор С (строк сівби) = 0,21, фактор У (рік досліджень) = 0,19, АВС = 0,54									

Узагальнений вплив попередників на формування біологічної врожайності пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.12.

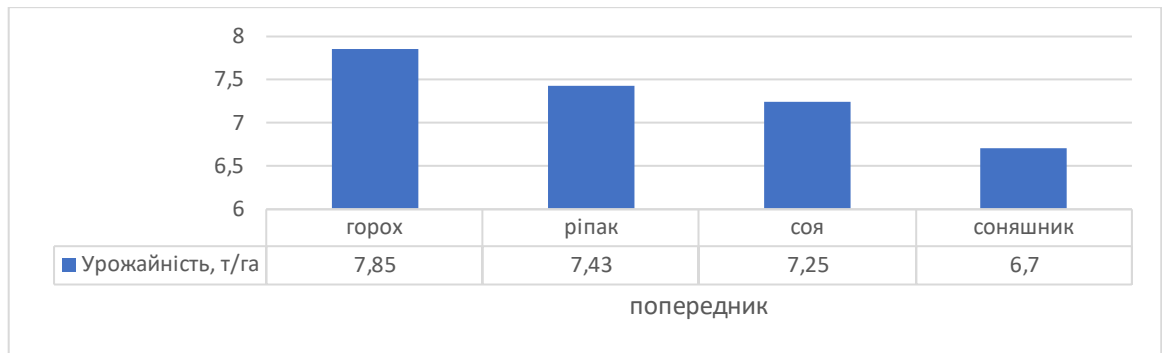


Рисунок 3.12 – Вплив попередників на біологічну врожайність пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Найвищу врожайність сформовано після гороху, тоді як після соняшнику цей показник був найнижчим.

Строки сівби також впливали на формування врожайності. Найвищі значення біологічної врожайності відмічено за строку сівби 10 жовтня, де середній показник становив 7,32 т/га. За строку сівби 30 вересня врожайність становила 7,33 т/га, тоді як за раннього строку сівби (20 вересня) цей показник був дещо нижчим і становив 7,24 т/га.

Сортові особливості істотно впливали на формування врожайності. Найвищу врожайність серед досліджуваних сортів формували сорти АФК Преміум, де середні значення показника становили 8,14–8,29 т/га залежно від строку сівби. Високі показники врожайності також відмічено у сортів АФК Стабільіті, АФК Еліт Грейн та МІП Роксолана. Найнижчі значення врожайності формували сорти Подолянка, що пояснюється його сортовими особливостями та нижчим потенціалом продуктивності.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що формування біологічної врожайності пшениці м'якої озимої залежить від комплексу факторів, серед яких найбільший вплив мають попередники та сортові особливості. Найбільш

сприятливі умови для формування високої врожайності створювалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику врожайність була найнижчою.

3.1.10 Вплив елементів структури врожаю на продуктивність

Формування врожайності пшениці м'якої озимої є складним біологічним процесом, який залежить від взаємодії окремих елементів структури врожаю. Основними з них є густота рослин, коефіцієнт кущення, кількість продуктивних стебел, довжина колоса, маса зерна з колоса та маса 1000 насінин. Кожен із цих показників певною мірою впливає на формування кінцевої продуктивності культури. Узагальнені результати формування структури врожаю на формування продуктивності пшениці м'якої озимої наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Вплив елементів структури врожаю на формування врожайності пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Елемент структури	Вплив на урожайність
кількість продуктивних стебел	сильний
маса зерна з колоса	сильний
маса 1000 насінин	середній
довжина колоса	середній
коефіцієнт кущення	опосередкований

У проведених дослідженнях встановлено, що врожайність пшениці м'якої озимої формувалася під впливом комплексу досліджуваних елементів структури врожаю. Найбільший вплив на формування біологічної врожайності мали кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса та маса 1000 насінин.

Густота сходів та коефіцієнт кущення значною мірою визначали формування продуктивного стеблостою. За оптимальних умов вирощування рослини формували більшу кількість пагонів кущення, що сприяло збільшенню кількості продуктивних стебел. У свою чергу, більша кількість продуктивних стебел забезпечувала формування більшої кількості колосів на одиниці площі.

Довжина колоса та вихід зерна з колоса характеризують ефективність формування генеративних органів. За сприятливих умов росту і розвитку рослин

формувалися довші колоси з більшою кількістю колосків, що сприяло збільшенню маси зерна з одного колоса.

Маса 1000 насінин відображає крупність і виповненість зерна та значною мірою залежить від умов наливу зерна. У роки з достатнім вологозабезпеченням та помірними температурами формувалися більші та виповненіші зерна, що позитивно впливало на загальну врожайність культури.

Найбільший вплив на формування врожайності пшениці м'якої озимої мав показник кількості продуктивних стебел, оскільки саме цей елемент визначає кількість колосів на одиниці площі. Високий рівень цього показника забезпечував формування більшої кількості зерен на площі посіву.

Другим за значенням фактором була маса зерна з колоса, яка характеризує індивідуальну продуктивність рослини. Збільшення цього показника сприяло підвищенню врожайності навіть за однакової густоти продуктивного стеблостою. Маса 1000 насінин також суттєво впливала на формування врожайності. За більшої маси зерна підвищувалася загальна маса врожаю, навіть за однакової кількості зерен.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що врожайність пшениці м'якої озимої формується під впливом комплексу елементів структури врожаю. Найбільший вплив на формування продуктивності культури мають кількість продуктивних стебел, маса зерна з колоса та маса 1000 насінин, тоді як інші елементи структури врожаю відіграють допоміжну роль у формуванні кінцевого врожаю.

3.2 Урожайність зерна пшениці м'якої озимої

3.2.1 Урожайність зерна пшениці м'якої озимої залежно від строку сівби, попередника та сорту

Урожайність є основним інтегральним показником ефективності технології вирощування пшениці м'якої озимої та відображає рівень реалізації потенційної продуктивності сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Формування врожайності залежить від комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють

біологічні особливості сорту, строки сівби, попередники, погодні умови вегетаційного періоду та агротехнічні заходи.

У проведених дослідженнях встановлено, що урожайність пшениці м'якої озимої суттєво змінювалася залежно від досліджуваних факторів. Узагальнені результати урожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.11.

Аналіз результатів досліджень показав, що врожайність зерна пшениці м'якої озимої значною мірою залежала від попередника. Найбільш сприятливі умови для формування врожайності створювалися після гороху, де середні значення врожайності становили 7,10–7,24 т/га залежно від строку сівби. Високі показники врожайності після цього попередника пояснюються кращими умовами забезпечення рослин азотом, оптимальним фітосанітарним станом ґрунту та кращою структурою орного шару.

Таблиця 3.11

Урожайність сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), т/га

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільі	АФК Фенгезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Фесерія	Подольнка - ст.	Середнє
20.09	Горох	7,22	6,80	7,97	7,07	7,22	6,85	7,29	6,89	6,55	7,10
	Соя	6,76	6,39	7,43	6,68	6,60	6,40	6,68	6,43	6,24	6,62
	Соняшник	6,09	5,83	6,80	6,12	6,03	5,87	6,12	5,71	5,73	6,03
	Ріпак	6,74	6,37	7,41	6,76	6,69	6,47	6,77	6,38	6,26	6,65
	Середнє	6,70	6,35	7,40	6,66	6,64	6,40	6,72	6,35	6,20	6,60
30.09	Горох	7,16	6,79	7,97	7,11	7,17	6,84	7,29	6,83	6,56	7,08
	Соя	6,70	6,33	7,43	6,63	6,59	6,38	6,66	6,41	6,28	6,60
	Соняшник	6,20	5,96	6,94	6,26	6,16	6,00	6,28	5,84	5,92	6,17
	Ріпак	6,88	6,54	7,60	6,91	6,90	6,66	6,98	6,51	6,52	6,83
	Середнє	6,74	6,41	7,49	6,73	6,71	6,47	6,80	6,40	6,32	6,67
10.10	Горох	7,33	6,93	8,13	7,31	7,37	7,00	7,46	6,94	6,73	7,24
	Соя	6,65	6,28	7,35	6,61	6,50	6,34	6,62	6,28	6,16	6,53
	Соняшник	6,15	5,85	6,94	6,18	6,10	5,87	6,14	5,77	5,84	6,09
	Ріпак	6,81	6,47	7,56	6,90	6,82	6,58	6,88	6,48	6,30	6,76
	Середнє	6,74	6,38	7,50	6,75	6,70	6,45	6,78	6,37	6,26	6,66
НР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,29, фактор В (попередник) = 0,24, фактор С (строк сівби) = 0,19, фактор У (рік досліджень) = 0,17, АВС = 0,48										

Дещо нижча врожайність формувалася після озимого ріпаку, де середній рівень врожайності становив 6,65–6,83 т/га. Озимий ріпак є добрим попередником

для пшениці озимої, оскільки забезпечує достатню кількість поживних решток та сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту.

Після сої врожайність була дещо нижчою і становила 6,53–6,62 т/га. Це може бути пов'язано з особливостями азотного живлення та певним виснаженням ґрунту після вирощування цієї культури.

Найнижчі показники врожайності відмічено після соняшнику, де середній рівень врожайності становив 6,03–6,17 т/га. Зниження врожайності після соняшнику пояснюється значним винесенням поживних речовин з ґрунту, а також можливим негативним впливом алелопатичних речовин та гіршим водним режимом ґрунту.

Узагальнений вплив попередників на формування врожайності пшениці м'якої озимої наведено на рисунку 3.13.

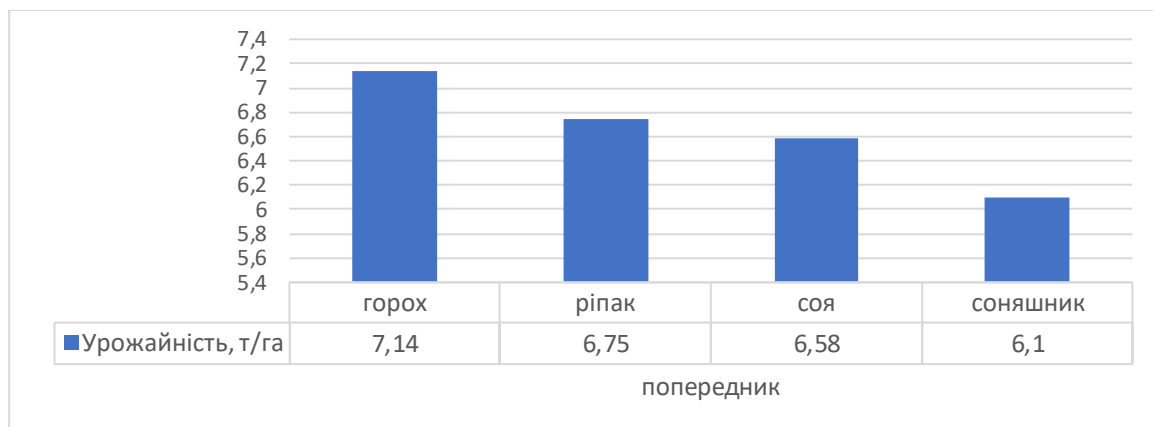


Рисунок 3.13 – Вплив попередників на урожайність пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2025 рр.)

Найвищу врожайність пшениці м'якої озимої сформовано після гороху, тоді як після соняшнику цей показник був найнижчим.

Строки сівби також впливали на формування врожайності. Найвищі середні показники врожайності відмічено за строку сівби 30 вересня, де середнє значення становило 6,67 т/га. За строку сівби 10 жовтня врожайність була практично на такому ж рівні і становила 6,66 т/га, тоді як за раннього строку сівби (20 вересня) цей показник був дещо нижчим і становив 6,60 т/га.

Сортові особливості значною мірою впливали на формування врожайності. Найвищі показники врожайності сформував сорт АФК Преміум, де середні значення становили 7,40–7,50 т/га залежно від строку сівби. Високий рівень продуктивності цього сорту пояснюється його високим генетичним потенціалом врожайності та здатністю ефективно використовувати ресурси середовища.

Дещо нижчі показники врожайності відмічено у сортів МПП Роксолана та АФК Еліт Грейн, де врожайність становила 6,72–6,80 т/га та 6,70–6,74 т/га відповідно. Сорти АФК Стабільіті, АФК Фентезі та АФК Юніон формували врожайність на рівні 6,40–6,75 т/га.

Найнижчі показники врожайності серед досліджуваних сортів сформував сорт-стандарт Подолянка, де врожайність становила 6,20–6,32 т/га залежно від строку сівби.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що врожайність пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від комплексу досліджуваних факторів. Найбільш сприятливі умови для формування високої врожайності створювалися після гороху та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику врожайність була найнижчою. Серед досліджуваних сортів найбільш продуктивним виявився сорт АФК Преміум, який стабільно формував найвищі показники врожайності незалежно від строку сівби. Детальні результати досліджень наведено у додатках Б4 – Б6, Б10 – Б12.

3.2.2 Порівняння урожайності досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої із стандартом

Одним із важливих показників оцінки продуктивності нових сортів є їх порівняння зі стандартом. У селекційних дослідженнях як стандарт використовують широко поширений сорт, який характеризується стабільною продуктивністю та добре адаптований до ґрунтово-кліматичних умов зони

виросування. У проведених дослідженнях стандартом був сорт Подолянка, який широко використовується у виробництві та характеризується високою адаптивністю до умов Лісостепу України.

Результати порівняння врожайності досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої зі стандартом Подолянка залежно від строків сівби та попередників наведено в таблиці 3.12.

Більшість досліджуваних сортів перевищували стандарт за рівнем урожайності незалежно від строків сівби та попередників. Найбільшу перевагу над стандартом мав сорт АФК Преміум, який забезпечив приріст урожайності на рівні 1,21–1,24 т/га залежно від строку сівби. Високий рівень продуктивності цього сорту свідчить про його значний генетичний потенціал урожайності та високу адаптивність до умов вирощування.

Таблиця 3.12

Перевага урожайності сортів пшениці м'якої озимої над стандартом Подолянка залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), т/га

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільі	АФК Фенгезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Фесерія	Подолянка - ст.	Середнє
20.09	Горох	0,67	0,25	1,42	0,52	0,67	0,29	0,74	0,34	0,00	0,54
	Со́я	0,52	0,14	1,19	0,44	0,35	0,15	0,44	0,19	0,00	0,38
	Со́няшник	0,36	0,10	1,06	0,39	0,30	0,13	0,38	-0,02	0,00	0,30
	Ріпак	0,48	0,11	1,15	0,50	0,43	0,21	0,51	0,12	0,00	0,39
	Середнє	0,51	0,15	1,21	0,46	0,44	0,20	0,52	0,16	0,00	0,40
30.09	Горох	0,60	0,23	1,41	0,55	0,61	0,28	0,73	0,27	0,00	0,52
	Со́я	0,65	0,29	1,39	0,58	0,55	0,34	0,62	0,37	0,00	0,53
	Со́няшник	0,28	0,04	1,02	0,35	0,25	0,08	0,36	-0,08	0,00	0,26
	Ріпак	0,36	0,02	1,08	0,39	0,38	0,14	0,46	-0,01	0,00	0,31
	Середнє	0,47	0,15	1,23	0,47	0,45	0,21	0,54	0,14	0,00	0,41
10.10	Горох	0,60	0,20	1,40	0,58	0,64	0,27	0,73	0,22	0,00	0,52
	Со́я	0,49	0,12	1,19	0,45	0,34	0,18	0,46	0,12	0,00	0,37
	Со́няшник	0,31	0,01	1,10	0,34	0,26	0,03	0,30	-0,07	0,00	0,25
	Ріпак	0,52	0,17	1,26	0,60	0,52	0,28	0,58	0,19	0,00	0,46
	Середнє	0,48	0,13	1,24	0,49	0,44	0,19	0,52	0,12	0,00	0,40

Досить високі показники перевищення стандарту також сформували сорти МІП Роксолана та АФК Еліт Грейн, де середня перевага над стандартом становила

відповідно 0,52–0,54 т/га та 0,47–0,51 т/га залежно від строку сівби. Сорти АФК Стабільіті та АФК Фентезі забезпечували приріст урожайності над стандартом на рівні 0,44–0,49 т/га та 0,44–0,45 т/га відповідно.

Меншу перевагу над стандартом сформували сорти АФК Юніон та АФК Лайт Грін, де середній приріст урожайності становив відповідно 0,19–0,21 т/га та 0,13–0,15 т/га. Сорт МІП Феєрія мав незначну перевагу над стандартом, а в окремих варіантах дослідів навіть поступався йому за рівнем урожайності.

Порівняння середньої переваги досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої над стандартом Подолянка наведено на рисунку 3.14.

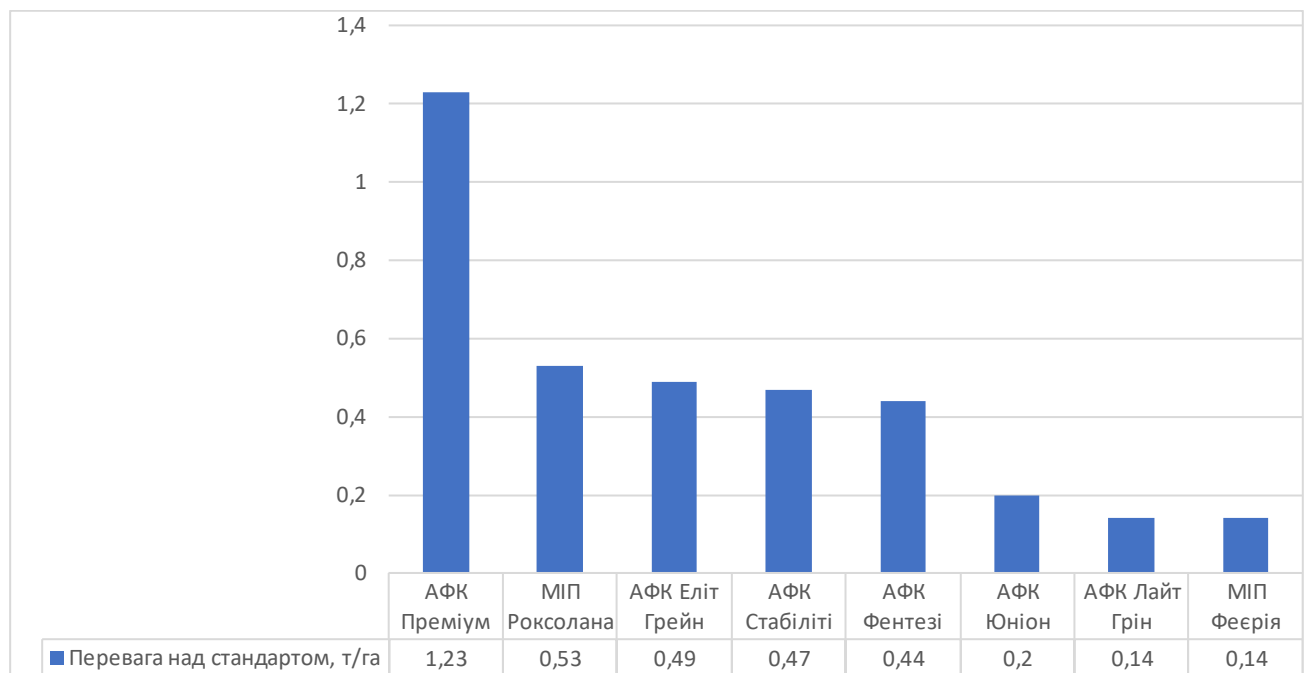


Рисунок 3.14 – Перевага урожайності сортів пшениці м'якої озимої над стандартом Подолянка (середнє за 2023–2025 рр.)

Найбільшу перевагу над стандартом сформував сорт АФК Преміум, тоді як сорти АФК Лайт Грін та МІП Феєрія мали найменшу різницю у врожайності порівняно зі стандартом.

Вплив попередників на перевагу сортів над стандартом також був суттєвим. Найбільше перевищення стандарту спостерігалось після гороху, де середній приріст урожайності становив 0,52–0,54 т/га залежно від строку сівби. Дещо нижчі показники відмічено після сої та озимого ріпаку, тоді як після соняшнику перевага сортів над стандартом була найменшою.

Строки сівби певною мірою впливали на рівень перевищення стандарту. Найбільша перевага досліджуваних сортів над стандартом спостерігалася за строку сівби 30 вересня, де середній приріст урожайності становив 0,41 т/га. За строку сівби 20 вересня цей показник становив 0,40 т/га, тоді як за строку сівби 10 жовтня він був на аналогічному рівні і становив 0,40 т/га.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що більшість досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої перевищували стандарт Подолянка за рівнем урожайності. Найбільш продуктивним серед досліджуваних сортів виявився сорт АФК Преміум, який стабільно забезпечував найвищий приріст урожайності незалежно від строків сівби та попередників.

3.3 Стійкість до абіотичних факторів

Стійкість рослин до абіотичних чинників середовища є важливою складовою адаптивності сортів пшениці м'якої озимої та суттєво впливає на формування стабільної продуктивності посівів. Одним із ключових показників адаптивності культури є зимостійкість, яка визначає здатність рослин переносити несприятливі умови зимового періоду та зберігати життєздатність після перезимівлі.

Умови перезимівлі рослин значною мірою визначають густоту продуктивного стеблостою та подальший перебіг весняної вегетації. У зв'язку з цим у дослідженнях було проведено оцінку показників зимостійкості сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників.

3.3.1 Зимостійкість

Зимостійкість рослин оцінювали у балах за дев'ятибальною шкалою, де 1 бал відповідає повній загибелі рослин, а 9 балів — повному збереженню посівів після зимового періоду. Результати досліджень свідчать, що рівень зимостійкості сортів пшениці м'якої озимої залежав від сортових особливостей, строку сівби та попередника. Узагальнені результати наведено в таблиці 3.13 і на рисунку 3.15.

Таблиця 3.13

Зимостійкість сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23 – 2024/25 рр.), бал

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Феєрія	Подольняк
20.09	Горох	8,46	7,90	8,41	8,70	7,99	8,73	8,60	8,53	8,84
	Соє	8,27	7,74	8,19	8,51	7,84	8,58	8,41	8,33	8,67
	Соняшник	7,97	7,46	7,96	8,25	7,60	8,30	8,15	8,06	8,38
	Ріпак	8,16	7,60	8,05	8,41	7,74	8,44	8,29	8,20	8,58
30.09	Горох	8,37	7,80	8,34	8,63	7,88	8,66	8,52	8,46	8,76
	Соє	8,18	7,66	8,14	8,46	7,74	8,52	8,35	8,27	8,57
	Соняшник	7,88	7,39	7,90	8,21	7,50	8,25	8,10	8,00	8,27
	Ріпак	8,08	7,54	8,00	8,36	7,64	8,39	8,24	8,13	8,46
10.10	Горох	8,26	7,78	8,27	8,66	7,87	8,68	8,55	8,48	8,67
	Соє	8,06	7,63	8,06	8,47	7,72	8,53	8,39	8,32	8,48
	Соняшник	7,78	7,37	7,86	8,22	7,49	8,26	8,12	8,03	8,16
	Ріпак	7,98	7,50	7,95	8,37	7,63	8,39	8,26	8,18	8,37
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,12, фактор В (попередник) = 0,09, фактор С (строк сівби) = 0,07 фактор Y (рік) = 0,08, АВС = 0,31								

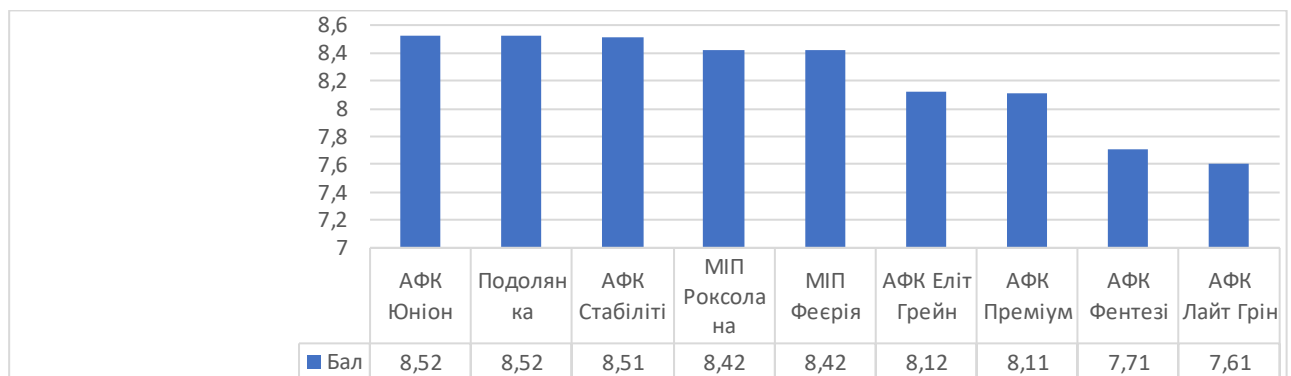


Рисунок 3.15 – Зимостійкість сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2022/23– 2024/25 рр.)

Аналіз результатів досліджень показав, що всі досліджувані сорти пшениці м'якої озимої характеризувалися досить високим рівнем зимостійкості. Найвищі середні показники зимостійкості сформували сорти АФК Юніон — 8,52 бала, Подольняк — 8,52 бала та АФК Стабільіті — 8,51 бала. Дещо нижчі, але також високі показники відзначено у сортів МІП Роксолана — 8,42 бала та МІП Феєрія — 8,42 бала.

Сорти АФК Еліт Грейн — 8,12 бала та АФК Преміум — 8,11 бала характеризувалися достатнім рівнем зимостійкості. Найнижчі середні показники в досліді сформували сорти АФК Фентезі — 7,71 бала та АФК Лайт Грін — 7,61 бала, однак і вони відповідали високому рівню стійкості до несприятливих умов зимового періоду.

Попередники істотно впливали на рівень зимостійкості рослин. Найвищі показники спостерігалися після гороху, де середні значення становили 8,46–8,70 бала залежно від строку сівби. Дещо нижчі значення формувалися після сої та озимого ріпаку. Найменші показники зимостійкості відмічено після соняшнику, що пов'язано з гіршими умовами розвитку рослин восени.

Вплив строків сівби на зимостійкість рослин був помірним, однак певна закономірність простежувалася. Дещо вищі показники зимостійкості формувалися за строку сівби 20 вересня, коли рослини встигали краще розкущитись і сформувати потужну кореневу систему до настання зимового періоду.

Різниця між варіантами перевищувала $НП_{05}$, що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що зимостійкість рослин пшениці м'якої озимої значною мірою визначається генотипом сорту та умовами формування рослин восени. Найвищі показники зимостійкості сформували сорти АФК Юніон, АФК Стабільіті та Подолянка, тоді як дещо нижчими показниками характеризувалися сорти АФК Фентезі та АФК Лайт Грін.

3.4.2 Посухостійкість

Посухостійкість є важливою адаптивною властивістю пшениці м'якої озимої, яка визначає здатність рослин зберігати нормальний ріст і розвиток за умов дефіциту ґрунтової вологи та підвищених температур повітря. У сучасних кліматичних умовах Лісостепу України проблема посухостійкості сортів набуває особливого значення, оскільки у період формування врожаю часто спостерігаються високі температури та нестача опадів. За даними наукових досліджень, рівень

посухостійкості значною мірою залежить від генотипу сорту, агрофону попередника та умов розвитку рослин упродовж вегетаційного періоду [80, 113].

У зв'язку з цим у дослідженнях було проведено оцінку посухостійкості сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників. Узагальнені результати наведено в таблиці 3.14 і на рисунку 3.16.

Аналіз результатів досліджень показав, що сорти пшениці м'якої озимої характеризувалися достатньо високим рівнем посухостійкості. Найвищі середні показники сформували сорти АФК Преміум (8,28 бала), АФК Стабільті (8,25 бала) та АФК Лайт Грін (8,22 бала). Досить високою посухостійкістю характеризувався також сорт АФК Еліт Грейн (7,90 бала).

Сорти АФК Фентезі (7,84 бала), МПР Роксолана (7,41 бала) та МПР Феєрія (7,38 бала) сформували середній рівень стійкості до посушливих умов. Дещо нижчі показники відзначено у сорту АФК Юніон (7,35 бала).

Таблиця 3.14

Посухостійкість сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), бал

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МПР Роксолана	МПР Феєрія	Подільняк
20.09	Горох	7,99	8,42	8,42	8,40	8,00	7,49	7,52	7,49	7,99
	Со́я	7,82	8,21	8,23	8,21	7,83	7,35	7,41	7,33	7,82
	Соняшник	7,56	7,96	7,99	7,95	7,59	7,14	7,17	7,12	7,59
	Ріпак	7,71	8,09	8,10	8,07	7,70	7,25	7,30	7,23	7,70
30.09	Горох	8,05	8,47	8,49	8,47	8,06	7,54	7,58	7,55	8,05
	Со́я	7,88	8,26	8,28	8,27	7,90	7,40	7,46	7,39	7,88
	Соняшник	7,63	8,01	8,04	8,00	7,65	7,19	7,23	7,17	7,64
	Ріпак	7,78	8,14	8,16	8,12	7,76	7,30	7,36	7,28	7,77
10.10	Горох	8,11	8,53	8,55	8,54	8,12	7,59	7,64	7,60	8,10
	Со́я	7,94	8,33	8,34	8,32	7,96	7,46	7,50	7,45	7,94
	Соняшник	7,69	8,07	8,09	8,05	7,71	7,24	7,28	7,23	7,70
	Ріпак	7,84	8,21	8,23	8,19	7,82	7,36	7,41	7,34	7,83
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,11, фактор В (попередник) = 0,08, фактор С (строк сівби) = 0,06 фактор У (рік) = 0,07, АВС = 0,30								

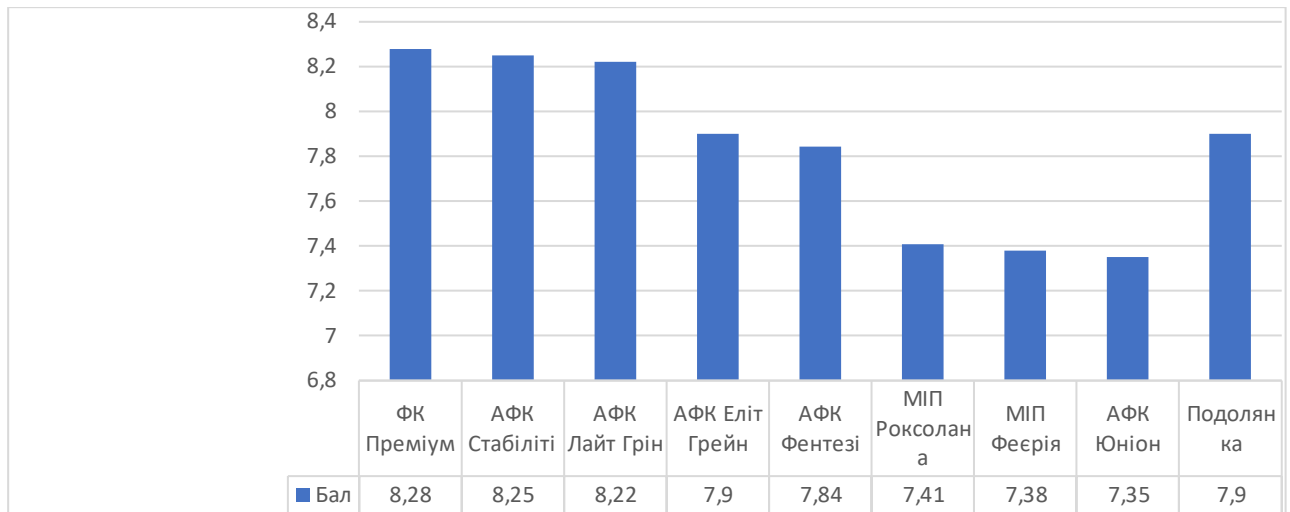


Рисунок 3.16 – Посухостійкість сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2022/23 – 2024/25 рр.), бал

Попередники також впливали на рівень посухостійкості рослин. Найвищі показники формувалися після гороху, де середні значення становили 8,05–8,11 бала залежно від строку сівби. Дещо нижчі показники відзначено після сої та озимого ріпаку. Найменші значення спостерігалися після соняшнику, що пояснюється значним використанням вологи ґрунту цією культурою.

Вплив строків сівби на рівень посухостійкості був помірним. У середньому за строку сівби 20 вересня посухостійкість становила 7,89 бала, за строку 30 вересня — 7,96 бала, а за строку 10 жовтня — 8,02 бала. Таким чином, дещо вищі показники посухостійкості формувалися за пізнішого строку сівби.

Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що рівень посухостійкості рослин пшениці м'якої озимої визначається передусім генотипом сорту, а також залежить від попередника та строку сівби. Найвищу посухостійкість у досліді сформували сорти АФК Преміум, АФК Стабільіті та АФК Лайт Грін.

3.4.3 Стійкість до вилягання

Стійкість до вилягання є важливою господарсько цінною ознакою сортів пшениці м'якої озимої, оскільки вилягання посівів призводить до значних втрат урожаю та погіршення якості зерна. Вилягання рослин може бути зумовлене

поєднанням морфологічних особливостей сорту, погодних умов, густоти стояння рослин, рівня живлення та попередника. За даними наукових досліджень, стійкість до вилягання значною мірою визначається генотипом сорту, а також технологічними прийомами вирощування культури (Моргун В.В., 2015; Кириченко В.В., 2018; Лихочвор В.В., 2012).

У зв'язку з цим у дослідженнях було проведено оцінку стійкості сортів пшениці м'якої озимої до вилягання залежно від строків сівби та попередників. Узагальнені результати наведено в таблиці 3.15 на рисунку 3.17.

Аналіз результатів досліджень показав, що рівень стійкості рослин пшениці м'якої озимої до вилягання істотно залежав від генотипу сорту.

Найвищі середні показники в досліді сформували сорти АФК Преміум — 8,93 бала, АФК Стабільті — 8,20 бала та АФК Лайт Грін — 8,10 бала. Це свідчить про їх високу здатність зберігати вертикальне положення стеблостою навіть за менш сприятливих умов вирощування.

Таблиця 3.15

Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до вилягання залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23 – 2024/25 рр.), бал

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МІП Роколан а	МІП Ферія	Подільн
20.09	Горох	7,70	8,40	9,00	8,50	8,10	8,10	8,10	8,10	7,70
	Со́я	7,60	8,30	8,87	8,40	8,00	8,00	8,00	8,00	7,60
	Соняшник	7,23	7,90	9,00	8,00	7,60	7,60	7,60	7,60	7,23
	Ріпак	7,50	8,20	8,92	8,30	7,90	7,90	7,90	7,90	7,50
30.09	Горох	7,60	8,30	8,87	8,40	8,00	8,00	8,00	8,00	7,60
	Со́я	7,50	8,20	8,97	8,30	7,90	7,90	7,90	7,90	7,50
	Соняшник	7,17	7,80	9,00	7,90	7,50	7,50	7,50	7,50	7,17
	Ріпак	7,40	8,10	8,89	8,20	7,80	7,80	7,80	7,80	7,40
10.10	Горох	7,50	8,20	8,92	8,30	7,90	7,90	7,90	7,90	7,50
	Со́я	7,40	8,10	8,80	8,20	7,80	7,80	7,80	7,80	7,40
	Соняшник	7,10	7,70	8,94	7,80	7,40	7,40	7,40	7,40	7,10
	Ріпак	7,30	8,00	8,93	8,10	7,70	7,70	7,70	7,70	7,30
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,10, фактор В (попередник) = 0,06, фактор С (строк сівби) = 0,05 фактор У (рік) = 0,05, АВС = 0,33								

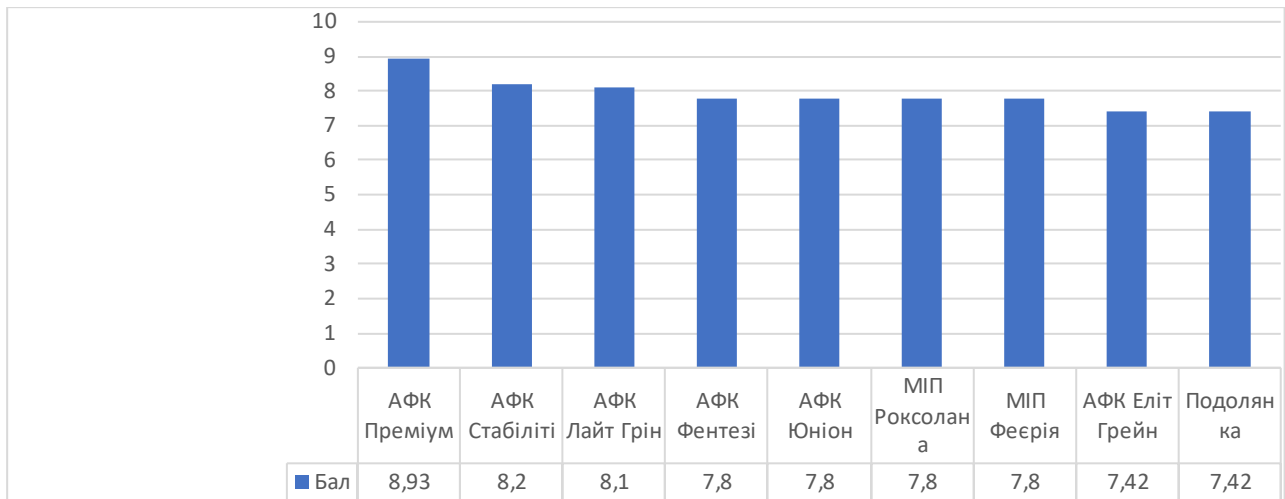


Рисунок 3.17 – Стійкість сортів пшениці м’якої озимої до вилягання залежно від генотипу сорту (середнє за 2022/23 – 2024/25 рр.)

Середнім рівнем стійкості до вилягання характеризувалися сорти АФК Фентезі, АФК Юніон, МІП Роксолана та МІП Феєрія, середнє значення яких становило 7,80 бала. Найнижчі показники відмічено у сортів АФК Еліт Грейн та Подолянка - ст. — по 7,42 бала.

Попередники також впливали на прояв ознаки. Найвищі середні показники стійкості до вилягання формувалися після гороху — 8,00–8,19 бала, дещо нижчі — після сої — 7,90–8,09 бала та озимого ріпаку — 7,83–8,00 бала. Найменші значення спостерігалися після соняшнику — 7,58–7,75 бала, що вказує на менш сприятливі умови формування стійкого стеблостою після цього попередника.

Вплив строків сівби на стійкість рослин до вилягання був помірним, але чітко простежувався. У середньому по досліді найвищі значення відмічено за строку сівби 20 вересня — 8,01 бала, дещо нижчі — за строку 30 вересня — 7,92 бала, а найменші — за строку 10 жовтня — 7,83 бала. Отже, ранніший строк сівби сприяв підвищенню стійкості рослин до вилягання.

Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що стійкість пшениці м’якої озимої до вилягання визначалася передусім сортовими особливостями, а також залежала від попередника і строку сівби. Найвищу стійкість до вилягання

сформували сорти АФК Преміум, АФК Стабільіті та АФК Лайт Грін, тоді як найменш стійкими були АФК Еліт Грейн і Подолянка. Найсприятливіші умови для формування стійкого стеблостою склалися після гороху, а найменш сприятливі — після соняшнику.

3.3 Стійкість рослин до біотичних факторів

3.3.1 Стійкість до борошнистої роси (*Blumeria graminis* (DC.) E.O. Speer f. sp. *tritici* Marchal)

Борошниста роса є однією з найбільш поширених хвороб пшениці м'якої озимої, яка уражує листову поверхню рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу, погіршує ріст і розвиток рослин та негативно впливає на формування продуктивності. Інтенсивність розвитку хвороби залежить від погодних умов вегетаційного періоду, рівня загущення посівів, попередника, строку сівби, а також від генетично зумовленої стійкості сорту.

За результатами проведених досліджень встановлено, що стійкість сортів пшениці м'якої озимої до борошнистої роси змінювалася залежно від попередника та сортових особливостей, тоді як вплив строку сівби був менш вираженим. Результати оцінки стійкості сортів до борошнистої роси за 2022–2025 рр. в залежності від різних строків сівби і різних попередників наведено в таблиці 3.16.

Узагальнена оцінка стійкості сортів пшениці м'якої озимої до збудника борошнистої роси (*Blumeria graminis*) наведена на рисунку 3.18.

Аналіз отриманих результатів показав, що найбільший вплив на оцінку стійкості до борошнистої роси мали сортові особливості. Найвищий рівень стійкості в середньому за варіантами досліду відмічено у сортів АФК Стабільіті (7,80–7,85 бала), АФК Еліт Грейн (7,74 бала) та АФК Преміум (7,71–7,73 бала). Дещо нижчою стійкістю характеризувалися сорти АФК Юніон (7,51 бала), АФК Лайт Грін (7,44 бала) та МІП Роксолана (7,40–7,42 бала). Найнижчі середні оцінки стійкості відмічено у сортів МІП Феєрія (7,19–7,25 бала) та Подолянка (7,05–7,09 бала).

Таблиця 3.16

Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до збудника борошнистої роси (*Blumeria graminis*) залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.),

бал

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Стабільті	АФК Лайт Грін	АФК Еліт Грейн	АФК Фентезі	АФК Юніон	АФК Преміум	МІП Феєрія	МІП Роксолана	Подольанка	Середнє
20.09	Горох	7,97	7,67	7,84	7,94	7,34	7,64	7,54	7,24	7,30	7,61
	Соє	7,87	7,57	7,74	7,84	7,34	7,64	7,54	7,37	7,22	7,57
	Соняшник	7,47	7,17	7,54	7,64	6,94	7,24	7,14	6,97	6,82	7,21
	Ріпак	7,67	7,37	7,74	7,84	7,24	7,54	7,44	7,17	7,03	7,45
30.09	Горох	7,74	7,44	7,71	7,81	7,22	7,51	7,42	7,19	7,09	7,46
	Соє	7,97	7,67	7,84	7,94	7,39	7,64	7,54	7,47	7,28	7,64
	Соняшник	7,87	7,57	7,81	7,94	7,39	7,51	7,42	7,37	7,17	7,56
	Ріпак	7,47	7,17	7,54	7,52	7,06	7,31	7,14	6,97	6,77	7,22
10.10	Горох	7,67	7,37	7,74	7,81	7,24	7,56	7,49	7,17	6,97	7,45
	Соє	7,74	7,44	7,73	7,80	7,27	7,51	7,40	7,25	7,05	7,47
	Соняшник	7,97	7,67	7,81	8,00	7,39	7,56	7,57	7,47	7,27	7,63
	Ріпак	7,87	7,57	7,78	7,94	7,41	7,51	7,46	7,32	7,22	7,56
НР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,09, фактор В (попередник) = 0,06, фактор С (строк сівби) = 0,05, фактор Y (рік досліджень) = 0,05, ABC = 0,31									

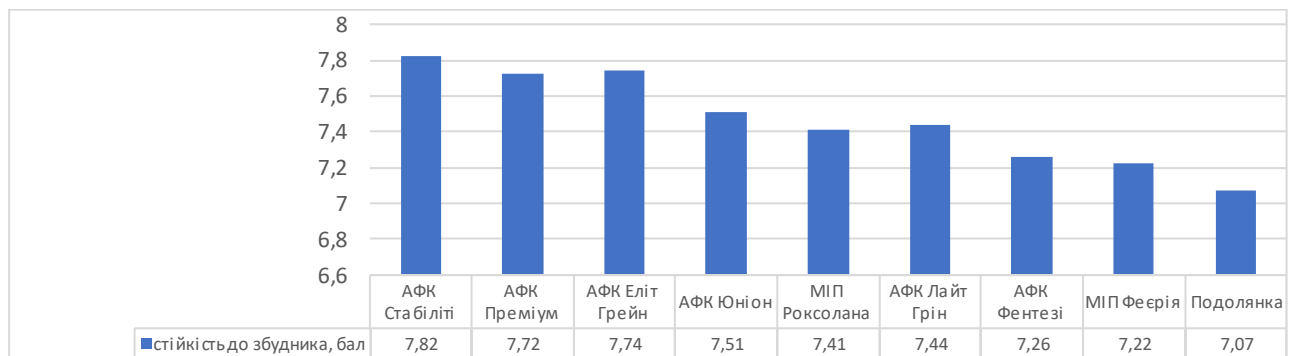


Рисунок 3.18 – Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до збудника борошнистої роси (*Blumeria graminis*) залежно від генотипу сорту (середнє за 2023–2025 рр.)

Попередники також впливали на розвиток борошнистої роси. Найвищі середні оцінки стійкості формувалися після гороху (7,61–7,64 бала), дещо нижчі — після сої (7,56–7,57 бала) та озимого ріпаку (7,45 бала). Найнижчі показники стійкості спостерігалися після соняшнику (7,21–7,24 бала), що свідчить про менш сприятливий фітосанітарний стан агрофону після цього попередника.

Вплив строків сівби на стійкість рослин до борошнистої роси був незначним. Середні значення по досліді становили 7,46 бала за строку сівби 20 вересня, 7,47 бала — за строку 30 вересня та 7,47 бала — за строку 10 жовтня. Це свідчить про те, що в умовах досліді строк сівби не був визначальним чинником розвитку борошнистої роси порівняно з генотипом сорту та попередником.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що стійкість рослин пшениці м'якої озимої до борошнистої роси визначалася передусім сортовими особливостями та попередником.

Найвищу стійкість формували сорти АФК Стабіліті, АФК Еліт Грейн і АФК Преміум, тоді як найменш стійким був сорт Подолянка. Найбільш сприятливі умови для збереження стійкості рослин відмічено після гороху, а найменш сприятливі — після соняшнику.

3.3.2 Стійкість до бурої іржі (*Puccinia triticina* Erikss.)

Бура іржа є однією з найбільш поширених і шкочинних хвороб пшениці м'якої озимої, яка уражує листову поверхню рослин, знижує інтенсивність фотосинтезу та негативно впливає на формування продуктивності посівів. Рівень розвитку хвороби істотно залежить від погодних умов року, генотипу сорту, попередника та строку сівби.

За результатами досліджень встановлено, що стійкість сортів пшениці м'якої озимої до бурої іржі помітно змінювалася залежно від сорту, попередника та строку сівби.

Узагальнені результати наведено в таблиці 3.17 і на рисунку 3.19. Аналіз результатів показав, що найбільший вплив на рівень стійкості рослин до бурої іржі мали сортові особливості. Найвищі середні показники стійкості в досліді сформували сорти АФК Стабіліті — 7,94 бала, АФК Преміум — 7,85 бала та АФК Еліт Грейн — 7,74 бала.

Таблиця 3.17

Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до збудника бурої іржі (*Puccinia triticina*) залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), бал

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Феєрія	Подільянка	Середнє
20.09	Горох	7,77	7,23	7,83	8,00	7,30	7,68	7,33	7,36	6,86	7,49
	Соє	7,67	7,13	7,73	7,90	7,20	7,58	7,23	7,26	6,76	7,39
	Соняшник	7,27	6,73	7,42	7,63	6,82	7,19	6,99	6,87	6,38	6,98
	Ріпак	7,47	6,93	7,58	7,80	7,01	7,36	7,14	7,06	6,57	7,19
	Середнє	7,54	7,00	7,64	7,83	7,08	7,45	7,17	7,14	6,64	7,26
30.09	Горох	7,97	7,43	8,03	8,20	7,50	7,88	7,53	7,56	7,06	7,69
	Соє	7,87	7,33	7,93	8,10	7,40	7,78	7,43	7,46	6,98	7,59
	Соняшник	7,47	6,93	7,62	7,80	7,03	7,38	7,19	7,04	6,57	7,19
	Ріпак	7,67	7,13	7,77	8,00	7,21	7,51	7,36	7,26	6,75	7,39
	Середнє	7,74	7,21	7,84	8,03	7,29	7,64	7,38	7,33	6,84	7,46
10.10	Горох	8,16	7,56	8,21	8,40	7,63	7,99	7,75	7,77	7,27	7,89
	Соє	8,07	7,47	8,12	8,30	7,54	7,90	7,66	7,68	7,16	7,79
	Соняшник	7,67	7,07	7,80	8,00	7,17	7,50	7,41	7,28	6,77	7,39
	Ріпак	7,87	7,27	7,96	8,20	7,34	7,66	7,58	7,45	6,96	7,59
	Середнє	7,94	7,34	8,02	8,23	7,42	7,76	7,60	7,54	7,04	7,66
НІР ₀₅	фактор А (сорт) = 0,09, фактор В (попередник) = 0,06, фактор С (строк сівби) = 0,05 фактор Y (рік досліджень) = 0,05, АВС = 0,32										



Рисунок 3.19 – Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до збудника бурої іржі (*Puccinia triticina*) залежно від генотипу сорту (середнє за 2023–2025 рр.)

Дещо нижчою, але також досить високою стійкістю характеризувався сорт АФК Юніон — 7,64 бала. Середній рівень стійкості виявлено у сортів МІП Роксолана — 7,44 бала, МІП Феєрія — 7,34 бала та АФК Фентезі — 7,25 бала. Найменші середні значення відмічено у сортів АФК Лайт Грін — 7,14 бала та Подільянка — 6,84 бала.

Попередники також істотно впливали на розвиток бурої іржі. Найвищі середні показники стійкості формувалися після гороху — 7,69–7,89 бала залежно від строку сівби. Дещо нижчі значення отримано після сої — 7,39–7,79 бала та озимого ріпаку — 7,19–7,59 бала. Найнижча стійкість рослин до бурої іржі спостерігалася після соняшнику — 6,98–7,39 бала, що свідчить про менш сприятливий фітосанітарний стан агрофону після цього попередника.

Вплив строків сівби на стійкість рослин до бурої іржі був вираженим і закономірним. У середньому по досліді за строку сівби 20 вересня показник стійкості становив 7,26 бала, за строку 30 вересня — 7,46 бала, а за строку 10 жовтня — 7,66 бала. Отже, пізніший строк сівби сприяв підвищенню стійкості рослин до бурої іржі, що можна пояснити менш сприятливими умовами для раннього зараження посівів.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що стійкість пшениці м'якої озимої до бурої іржі визначалася передусім генотипом сорту, а також істотно залежала від попередника і строку сівби. Найвищу стійкість формували сорти АФК Стабільті, АФК Преміум та АФК Еліт Грейн, тоді як найменш стійким був сорт Подолянка - ст.. Найсприятливіші умови для зменшення розвитку хвороби склалися після гороху та за строку сівби 10 жовтня, а найменш сприятливі — після соняшнику та за раннього строку сівби.

3.3.3 Стійкість до фузаріозу колосу (*Fusarium* spp.)

Фузаріоз колоса є небезпечною хворобою пшениці м'якої озимої, яка уражує генеративні органи рослин, знижує озерненість колоса, масу зерна та його посівні й технологічні якості. Розвиток хвороби значною мірою визначається погодними умовами у період колосіння й цвітіння, а також біологічними особливостями сорту та елементами технології вирощування. За результатами досліджень встановлено, що стійкість сортів пшениці м'якої озимої до фузаріозу колоса змінювалася

залежно від сорту, попередника та строку сівби, однак амплітуда варіювання показників була меншою, ніж у випадку бурої іржі. Узагальнені результати наведено в таблиці 3.17 і на рисунку 3.19.

Таблиця 3.17

Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до фузаріозу колоса (*Fusarium spp.*) залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2023–2025 рр.), бал

Строк сівби	Попередник	Сорт									
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Феєрія	Подольанка	Середнє
20.09	Горох	8,65	8,43	8,72	8,79	8,42	8,57	8,48	8,49	8,38	8,54
	Соє	8,57	8,33	8,66	8,74	8,37	8,50	8,42	8,47	8,29	8,51
	Соняшник	8,48	8,23	8,56	8,63	8,28	8,40	8,35	8,37	8,15	8,38
	Ріпак	8,53	8,30	8,61	8,69	8,34	8,47	8,38	8,43	8,23	8,45
	Середнє	8,56	8,32	8,64	8,71	8,35	8,48	8,41	8,44	8,26	8,47
30.09	Горох	8,71	8,50	8,78	8,84	8,50	8,65	8,57	8,57	8,43	8,61
	Соє	8,63	8,40	8,71	8,77	8,43	8,58	8,50	8,53	8,36	8,57
	Соняшник	8,54	8,31	8,62	8,67	8,34	8,49	8,43	8,44	8,23	8,44
	Ріпак	8,57	8,36	8,67	8,73	8,39	8,53	8,47	8,46	8,28	8,50
	Середнє	8,61	8,39	8,69	8,75	8,42	8,56	8,49	8,50	8,33	8,53
10.10	Горох	8,78	8,57	8,85	8,93	8,56	8,72	8,62	8,62	8,46	8,66
	Соє	8,71	8,48	8,79	8,84	8,49	8,65	8,57	8,58	8,43	8,63
	Соняшник	8,57	8,38	8,69	8,74	8,41	8,55	8,48	8,47	8,29	8,50
	Ріпак	8,63	8,47	8,74	8,81	8,46	8,61	8,53	8,53	8,36	8,57
	Середнє	8,67	8,48	8,77	8,83	8,48	8,63	8,55	8,55	8,39	8,59
НР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,08, фактор В (попередник) = 0,06 фактор С (строк сівби) = 0,05, фактор Y (рік досліджень) = 0,05, АВС = 0,29									

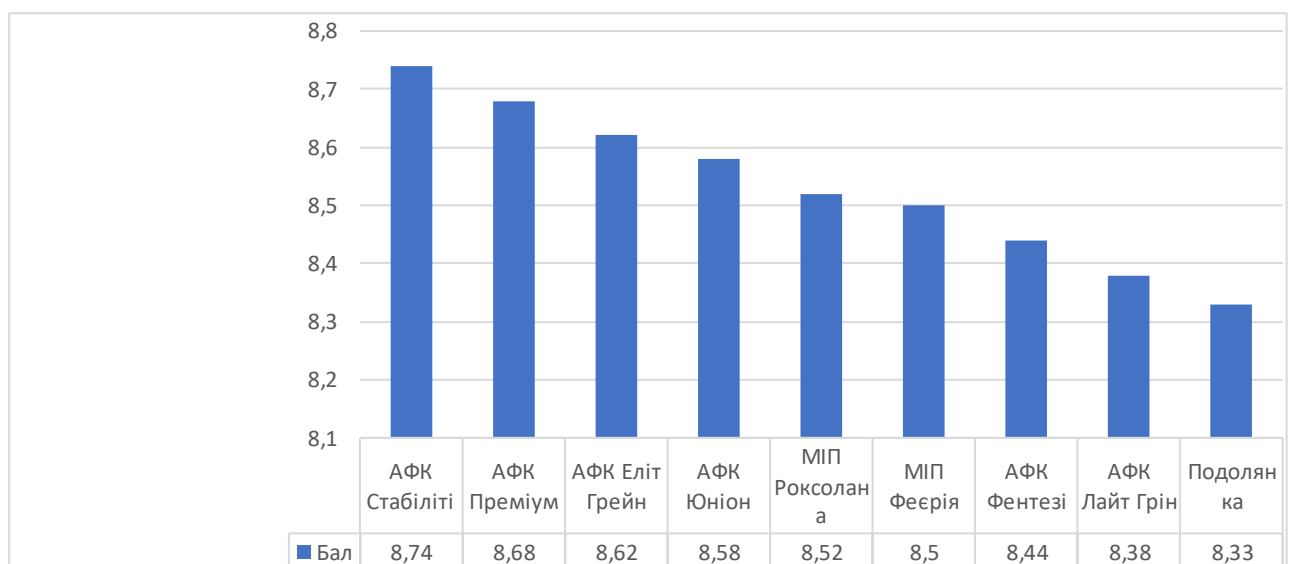


Рисунок 3.19 – Стійкість сортів пшениці м'якої озимої до фузаріозу колоса (*Fusarium spp.*) залежно від генотипу сорту (середнє за 2023–2025 рр.)

Аналіз результатів показав, що всі досліджувані сорти характеризувалися досить високим рівнем стійкості до фузаріозу колоса, а варіювання показників між сортами було відносно невеликим. Найвищі середні значення стійкості відмічено у сортів АФК Стабільті — 8,74 бала, АФК Преміум — 8,68 бала та АФК Еліт Грейн — 8,62 бала. Досить близькі до них показники сформували сорти АФК Юніон — 8,58 бала, МПП Роксолана — 8,52 бала та МПП Феєрія — 8,50 бала. Дещо нижчі середні значення відзначено у сортів АФК Фентезі — 8,44 бала та АФК Лайт Грін — 8,38 бала. Найменший показник стійкості, як і в попередньому досліді, виявлено у сорту Подолянка — 8,33 бала.

Попередники впливали на рівень стійкості до фузаріозу колоса меншою мірою, ніж на прояв бурої іржі, проте певна закономірність простежувалася чітко. Найвищі середні показники стійкості формувалися після гороху — 8,54–8,66 бала. Дещо нижчі значення відмічено після сої — 8,51–8,63 бала та озимого ріпаку — 8,45–8,57 бала. Найменший рівень стійкості спостерігався після соняшнику — 8,38–8,50 бала.

Вплив строків сівби на прояв фузаріозу колоса був помірним, але стабільним. У середньому по досліді за строку сівби 20 вересня стійкість становила 8,47 бала, за строку 30 вересня — 8,53 бала, а за строку 10 жовтня — 8,59 бала. Отже, пізніший строк сівби дещо підвищував рівень стійкості рослин до фузаріозу колоса. Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що стійкість рослин пшениці м'якої озимої до фузаріозу колоса у більшій мірі визначалася сортовими особливостями, тоді як вплив попередника і строку сівби був менш вираженим. Найвищий рівень стійкості сформували сорти АФК Стабільті, АФК Преміум та АФК Еліт Грейн, а найменший — сорт Подолянка. Загалом усі досліджувані сорти виявили досить високий рівень стійкості до збудника фузаріозу колоса.

Висновки до розділу 3

1. Встановлено, що формування врожайності, елементів структури врожаю та насіннєвої продуктивності пшениці м'якої озимої значною мірою залежало від взаємодії сортових особливостей, попередників і строків сівби. Найвищий рівень реалізації продуктивного потенціалу сортів формувалася після гороху за сівби 20–30 вересня, коли середня урожайність становила 7,10–7,45 т/га, тоді як після соняшнику вона знижувалася до 5,90–6,30 т/га.

2. Виявлено, що одним із головних елементів структури врожаю була кількість продуктивних стебел, показники якої залежно від варіанта досліду були в межах 4,85–6,33 млн шт./га. Найвищі показники продуктивного стеблостою відмічено після гороху за оптимального строку сівби (20.09) у сортів АФК Еліт Грейн та АФК Преміум. Водночас після соняшнику кількість продуктивних стебел зменшувалася в середньому на 0,6–0,9 млн шт./га.

3. Відзначено, що урожайність зерна пшениці м'якої озимої істотно залежала від попередника. Найвищі показники формувалися після гороху, де середня урожайність за сортами становила 7,14 т/га, після озимого ріпаку – 6,82–7,05 т/га, тоді як після соняшнику вона знижувалася до 5,96–6,18 т/га. Найбільш продуктивними були сорти АФК Преміум та АФК Еліт Грейн, урожайність яких у кращих варіантах перевищувала 7,8–8,0 т/га.

4. Встановлено суттєвий вплив строків сівби на формування продуктивності культури. Найвищі показники урожайності та елементів структури врожаю забезпечував строк сівби 20–30 вересня, за якого формувалися оптимальні умови для осіннього розвитку рослин. За пізнього строку сівби (10 жовтня) урожайність знижувалася в середньому на 0,45–0,85 т/га, а також зменшувалися показники продуктивного кущення та маси 1000 насінин.

5. Досліджувані сорти пшениці м'якої озимої відрізнялися за рівнем стійкості до основних хвороб. Найвищою стійкістю до борошнистої роси (*Blumeria graminis*), бурої іржі (*Puccinia triticina*) та фузаріозу колоса (*Fusarium* spp.) характеризувалися сорти АФК Преміум, АФК Стабільіті та МІП Феєрія, з

показниками стійкості 7,5–8,8 бала. Найнижчий рівень стійкості відзначено у сорту Подолянка – ст., особливо після соняшнику та за пізніх строків сівби.

6. Оцінка стійкості до абіотичних чинників показала, що досліджувані сорти характеризувалися високим рівнем зимостійкості, посухостійкості та стійкості до вилягання. Найвищими показники зимостійкості (8,2–8,9 бала) та стійкості до вилягання (8,0–9,0 бала) були у сортів АФК Преміум, АФК Стабільті та АФК Лайт Грін за оптимальних строків сівби після гороху. Після соняшнику показники посухостійкості та зимостійкості знижувалися на 0,4–0,8 бала.

Результати досліджень розділу 3 опубліковано в наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [200–205] і представлено в додатку Г.

РОЗДІЛ 4

ФОРМУВАННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ВРОЖАЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

4.1 Посівні якості насіння пшениці м'якої озимої

Якість насіння є важливим показником ефективності насінництва зернових культур. Посівні якості насіння формуються під впливом генетичних особливостей сорту, погодних умов року, агротехнічних факторів та попередника. До основних показників посівних якостей належать енергія проростання, лабораторна схожість та вихід кондиційного насіння. Високі значення цих показників забезпечують дружні сходи та формування оптимальної густоти стояння рослин.

4.1.1 Енергія проростання насіння

Енергія проростання характеризує швидкість і дружність проростання насіння та є одним із основних показників його фізіологічної якості. Цей показник відображає здатність насіння формувати життєздатні проростки у короткий період після початку пророщування і тісно пов'язаний із фізіологічним станом зародка, рівнем накопичених поживних речовин та ступенем дозрівання насіння. Висока енергія проростання забезпечує швидке формування дружних сходів у польових умовах, що сприяє рівномірному розвитку рослин та формуванню оптимальної густоти посіву.

У насінництві зернових культур енергія проростання є важливим показником, який характеризує посівні якості насіння поряд із лабораторною схожістю. На відміну від показника схожості, що визначає загальну кількість нормально пророслого насіння, енергія проростання відображає інтенсивність та швидкість проходження початкових етапів проростання. Саме тому насіння з високою енергією проростання забезпечує більш швидке та рівномірне з'явлення сходів, що особливо важливо за несприятливих умов проростання у полі.

Формування цього показника залежить від комплексу факторів, серед яких важливу роль відіграють сортові особливості, погодні умови періоду формування і досягання зерна, агротехнічні прийоми вирощування культури, а також попередник і строки сівби. Відомо, що насіння, сформоване за сприятливих умов живлення та водозабезпечення рослин, характеризується більш високими показниками енергії проростання, оскільки в ньому накопичується більша кількість пластичних речовин і формується повноцінний зародок. Натомість несприятливі погодні умови, посуха або надмірна вологість під час наливу зерна можуть знижувати фізіологічну повноцінність насіння та погіршувати його посівні якості.

Важливе значення для формування енергії проростання має також агротехнічний фон вирощування культури. Оптимальні строки сівби, правильний підбір попередників, достатній рівень мінерального живлення та сприятливі умови формування врожаю забезпечують формування повноцінного насіння з високими посівними якостями. Попередники, які залишають після себе добре структурований ґрунт і достатній рівень елементів живлення, сприяють формуванню більш виповненого зерна з високою енергією проростання. Навпаки, попередники, що виснажують ґрунт або погіршують його агрофізичні властивості, можуть негативно впливати на якість сформованого насіння.

З огляду на важливість цього показника у формуванні продуктивності посівів у дослідженнях було проведено оцінку енергії проростання насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників. Отримані результати дають змогу оцінити вплив досліджуваних агротехнічних факторів на формування посівних якостей насіння та визначити найбільш сприятливі умови для отримання високоякісного насіннєвого матеріалу. Узагальнені результати наведено в таблиці 4.1 і на рисунку 4.1.

Результати досліджень показали, що енергія проростання насіння сортів пшениці м'якої озимої була високою і в середньому становила 91,4–97,5 % залежно від варіанта досліджу.

Таблиця 4.1

Енергія проростання насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), %

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Стабільті	АФК Лайт Грін	АФК Еліт Грейн	АФК Фентезі	АФК Юніон	АФК Преміум	МІП Феєрія	МІП Роксолана	Подільянка
20.09	Горох	93,8	94,6	92,5	93,7	94,0	96,8	93,4	93,6	92,8
	Соє	93,1	94,2	92,1	93,4	93,6	96,3	93,1	93,3	92,3
	Соняшник	91,6	92,7	90,8	91,9	92,1	94,7	91,5	91,7	90,9
	Ріпак	92,5	93,6	91,5	92,6	92,9	95,5	92,3	92,5	91,7
30.09	Горох	94,2	95,1	92,8	94,0	94,3	97,2	93,7	94,0	93,0
	Соє	93,6	94,6	92,3	93,6	93,9	96,7	93,4	93,6	92,6
	Соняшник	92,1	93,0	91,0	92,2	92,4	95,1	91,8	92,0	91,2
	Ріпак	93,0	94,0	91,8	93,0	93,3	95,9	92,7	92,9	92,0
10.10	Горох	94,6	95,6	93,2	94,5	94,7	97,5	94,1	94,3	93,5
	Соє	94,0	95,0	92,7	94,0	94,3	97,0	93,8	94,0	93,1
	Соняшник	92,5	93,5	91,4	92,7	92,9	95,5	92,3	92,4	91,6
	Ріпак	93,4	94,4	92,1	93,4	93,7	96,3	93,1	93,3	92,4
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,9 %, фактор В (попередник) = 0,7 %, фактор С (строк сівби) = 0,6 % фактор Y (рік) = 0,8 %, АВС = 2,5 %								

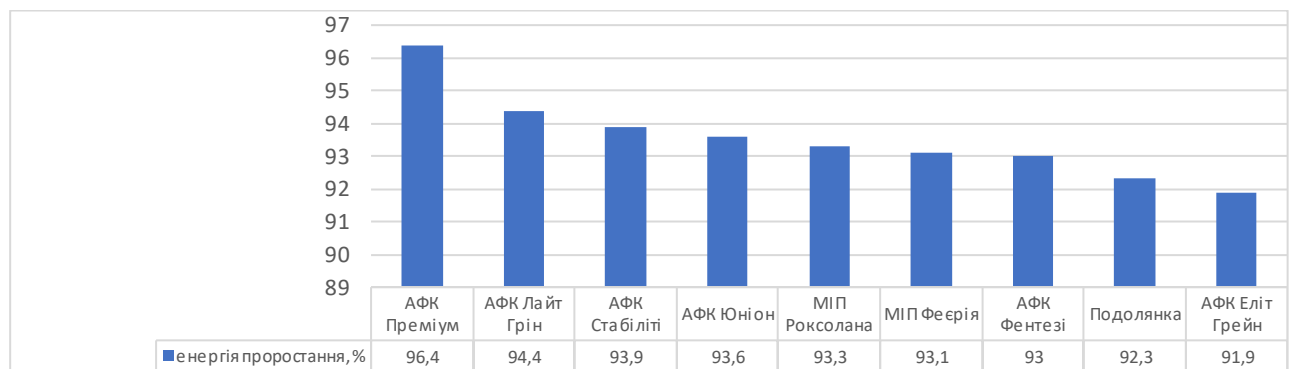


Рисунок 4.1 – Енергія проростання насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2023–2025 рр.)

Найвищі показники енергії проростання формував сорт АФК Преміум, середнє значення якого становило 96,4 %. Високими показниками також характеризувалися сорти АФК Лайт Грін — 94,4 % та АФК Стабільті — 93,9 %.

Середні значення енергії проростання були характерні для сортів АФК Юніон — 93,6 %, МІП Роксолана — 93,3 %, МІП Феєрія — 93,1 % та АФК Фентезі — 93,0

%. Найменші показники відзначено у сорту АФК Еліт Грейн — 91,9 % та стандарту Подолянка — 92,3 %.

Попередники істотно впливали на формування посівних якостей насіння. Найвищі значення енергії проростання формувалися після гороху (93,5–97,5 %). Дещо нижчі показники відзначено після сої та озимого ріпаку, тоді як найменші значення спостерігалися після соняшнику (91,4–95,5 %).

Строки сівби також впливали на формування цього показника. Найвищі значення енергії проростання насіння відмічено за строку сівби 10 жовтня, де показник у середньому становив 94,5 %, тоді як за строків 30 вересня та 20 вересня він був дещо нижчим.

Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Отже, результати досліджень свідчать, що енергія проростання насіння значною мірою визначається сортовими особливостями, а також залежить від попередника та строку сівби. Найвищі показники формував сорт АФК Преміум, тоді як найнижчі — АФК Еліт Грейн. Детальні результати досліджень наведено у додатках Б4 – Б6, Б10 – Б12.

4.1.2 Лабораторна схожість

Лабораторна схожість насіння є одним із основних показників його посівних якостей і характеризує здатність насіння формувати нормально розвинені проростки за оптимальних умов пророщування. Цей показник визначає загальну життєздатність насіння та відображає його біологічну повноцінність. Висока схожість забезпечує формування рівномірних сходів і створює передумови для формування оптимальної густоти стояння рослин у посівах.

На формування схожості насіння значний вплив мають генетичні особливості сорту, погодні умови періоду формування і досягання зерна, а також агротехнічні фактори вирощування культури. Важливу роль відіграють попередники, строки сівби та умови живлення рослин, які визначають ступінь виповненості зерна і його

фізіологічний стан. Сприятливі умови формування врожаю сприяють накопиченню пластичних речовин у зерні, що забезпечує високу життєздатність насіння та його високі посівні якості.

З метою оцінки впливу агротехнічних факторів на формування посівних якостей насіння у дослідженнях визначали лабораторну схожість насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників. Узагальнені результати наведено в таблиці 4.2 і на рисунку 4.2.

Таблиця 4.2

Схожість насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), %

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Стабільті	АФК Лайт Грін	АФК Еліт Грейн	АФК Фентезі	АФК Юніон	АФК Преміум	МІП Феєрія	МІП Роксолана	Подільянка
20.09	Горох	97,6	98,1	96,4	97,5	97,7	99,2	97,2	97,4	96,8
	Соє	97,1	97,7	96,0	97,0	97,2	98,9	96,8	97,0	96,4
	Соняшник	95,8	96,5	94,9	95,8	96,0	97,8	95,5	95,7	95,0
	Ріпак	96,6	97,2	95,5	96,6	96,8	98,4	96,3	96,5	95,9
30.09	Горох	97,9	98,5	96,7	97,9	98,1	99,4	97,5	97,7	97,1
	Соє	97,4	98,0	96,3	97,4	97,6	99,1	97,1	97,3	96,7
	Соняшник	96,1	96,9	95,2	96,1	96,3	98,0	95,8	96,0	95,3
	Ріпак	96,9	97,6	95,8	96,9	97,1	98,7	96,6	96,8	96,2
10.10	Горох	98,3	98,8	97,1	98,2	98,4	99,6	97,9	98,0	97,4
	Соє	97,8	98,4	96,7	97,8	98,0	99,3	97,5	97,7	97,1
	Соняшник	96,5	97,2	95,6	96,6	96,8	98,4	96,2	96,4	95,7
	Ріпак	97,3	97,9	96,1	97,2	97,4	99,0	96,9	97,1	96,5
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,7 %, фактор В (попередник) = 0,5 %, фактор С (строк сівби) = 0,4 % фактор У (рік) = 0,6 %, АВС = 1,8 %								

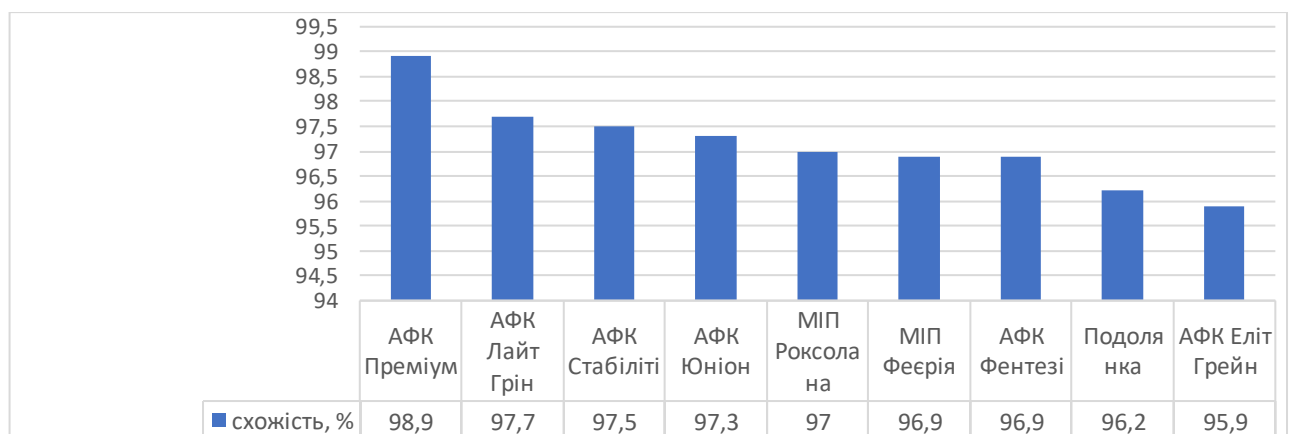


Рисунок 4.2 – Схожість насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2023–2025 рр.)

Результати досліджень показали, що лабораторна схожість насіння сортів пшениці м'якої озимої була високою і в середньому становила 94,9–99,6 % залежно від варіанту досліду.

Найвищими показниками схожості характеризувався сорт АФК Преміум, середнє значення якого становило 98,9 %. Високу схожість також сформували сорти АФК Лайт Грін — 97,7 % та АФК Стабільті — 97,5 %.

Середній рівень схожості був характерний для сортів АФК Юніон — 97,3 %, МП Роксолана — 97,0 %, МП Феєрія — 96,9 % та АФК Фентезі — 96,9 %. Найнижчі значення показника відмічено у сорту АФК Еліт Грейн — 95,9 % та стандарту Подолянка — 96,2 %.

Попередники суттєво впливали на формування схожості насіння. Найвищі значення формувалися після гороху (97,1–99,6 %). Дещо нижчі показники відзначено після сої та озимого ріпаку, тоді як найменші значення спостерігалися після соняшнику (95,6–98,4 %).

Строки сівби також впливали на формування цього показника. Найвищі значення лабораторної схожості насіння спостерігалися за строку сівби 10 жовтня, тоді як за строків 30 вересня та 20 вересня вони були дещо нижчими.

Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що лабораторна схожість насіння значною мірою визначається генотипом сорту, а також залежить від попередника та строку сівби. Найвищі показники сформував сорт АФК Преміум, тоді як найменші — АФК Еліт Грейн.

4.1.3 Вихід кондиційного насіння

Вихід кондиційного насіння є одним із важливих показників насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої, оскільки характеризує частку насіння, що відповідає вимогам стандарту за посівними якостями та може бути використане для сівби. Цей показник інтегрує вплив умов вирощування, рівня виповненості зерна,

його вирівняності та фізіологічної повноцінності. Високий вихід кондиційного насіння свідчить про формування повноцінного насінневого матеріалу з добрими господарсько цінними властивостями.

Формування виходу кондиційного насіння залежить від генотипу сорту, погодних умов року, попередника та строку сівби. За сприятливих умов росту і розвитку рослин, достатнього забезпечення вологою та елементами живлення формується більш виповнене зерно, що позитивно впливає на частку кондиційного насіння. Натомість несприятливі умови в період наливу і досягання зерна можуть знижувати цей показник.

З метою оцінки впливу досліджуваних факторів у дослідженнях визначали вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників. Узагальнені результати наведено у таблиці 4.3 і на рисунку 4.3.

Таблиця 4.3

Вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), %

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільті	АФК Фенгезі	АФК Юніон	МПП Роксолана	МПП Феєрія	Подільянка
20.09	Горох	74,50	73,70	73,40	73,30	72,00	72,70	73,00	72,70	72,60
	Соя	73,39	72,51	72,21	72,32	71,00	71,78	71,99	71,60	71,68
	Соняшник	72,29	71,39	71,09	71,40	70,00	70,81	70,99	70,73	70,71
	Ріпак	73,08	72,11	71,81	72,19	70,71	71,59	71,71	71,30	71,49
30.09	Горох	74,20	73,40	73,10	73,00	71,70	72,40	72,70	72,67	72,30
	Соя	73,10	72,21	71,91	72,09	70,70	71,49	71,70	71,43	71,39
	Соняшник	72,00	71,09	70,79	71,11	69,70	70,51	70,69	70,83	70,41
	Ріпак	72,79	71,81	71,51	71,89	70,49	71,30	71,41	71,33	71,20
10.10	Горох	73,90	73,10	72,80	72,70	71,41	72,11	72,41	72,11	72,01
	Соя	72,80	71,91	71,62	71,79	70,41	71,19	71,40	71,01	71,09
	Соняшник	71,70	70,80	70,50	70,81	69,41	70,28	70,40	70,60	70,19
	Ріпак	72,49	71,51	71,28	71,60	70,19	71,00	71,18	70,71	70,90
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,92 %, фактор В (попередник) = 0,61 %, фактор С (строк сівби) = 0,53 % фактор Y (рік) = 0,53 %, АВС = 3,17 %								

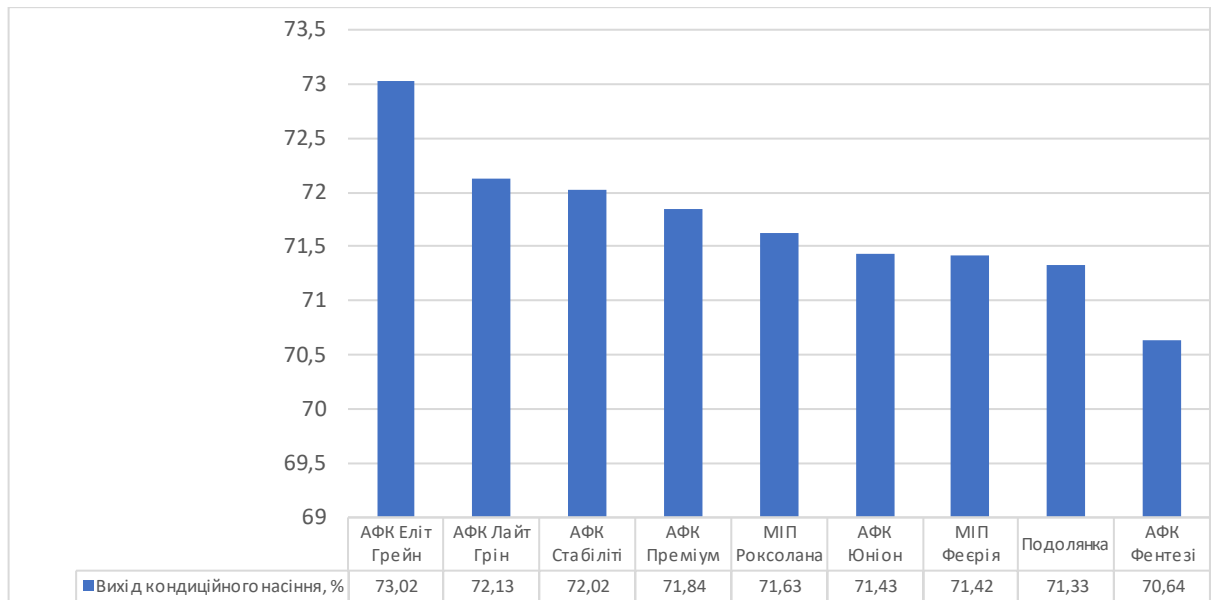


Рисунок 4.3 – Вихід кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Найвищий середній вихід кондиційного насіння сформував сорт АФК Еліт Грейн — 73,02 %. Дещо нижчі, але також високі показники відмічено у сортів АФК Лайт Грін — 72,13 % та АФК Стабільіті — 72,02 %. Високим рівнем цього показника характеризувався також сорт АФК Преміум — 71,84 %.

Середні значення виходу кондиційного насіння встановлено у сортів МІП Роксолана — 71,63 %, АФК Юніон — 71,43 %, МІП Феєрія — 71,42 % та Подолянка - ст. — 71,33 %. Найнижчий середній показник сформував сорт АФК Фентезі — 70,64 %.

Попередники істотно впливали на формування цього показника. Найвищий вихід кондиційного насіння формувався після гороху — 72,50–73,10 % залежно від строку сівби. Дещо нижчі значення спостерігалися після сої — 71,47–72,05 % та озимого ріпаку — 71,21–71,78 %. Найнижчі показники відмічено після соняшнику — 70,52–71,05 %, що свідчить про менш сприятливі умови формування насінневого матеріалу після цього попередника.

Вплив строків сівби на вихід кондиційного насіння був відносно невеликим, проте простежувалася певна закономірність. У середньому по досліді найвищий

показник отримано за строку сівби 20 вересня — 71,99 %, дещо нижчий — за строку 30 вересня — 71,73 %, а найменший — за строку 10 жовтня — 71,43 %.

Різниця між варіантами перевищувала NP_{05} , що підтверджує достовірний вплив факторів на рівень стійкості.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що вихід кондиційного насіння визначався насамперед сортовими особливостями та попередником, тоді як вплив строку сівби був менш вираженим. Найвищий показник сформував сорт АФК Еліт Грейн, а найсприятливішим попередником для формування кондиційного насіння був горох. Найменш сприятливі умови відмічено після соняшнику.

4.2 Урожайність кондиційного насіння

У насінництві важливе значення має не лише загальний рівень урожайності, а й здатність сформованого насіння забезпечувати високі показники насінневої продуктивності. У даній роботі врожайні властивості насіння розглянуто через його здатність формувати високий вихід кондиційної фракції та забезпечувати максимальну урожайність кондиційного насіння залежно від умов вирощування рослин.

Урожайність кондиційного насіння є одним із найбільш інформативних інтегральних показників ефективності насінницького процесу, оскільки поєднує кількісні та якісні характеристики насінневої продукції. Її величина визначається рівнем загальної урожайності зерна та часткою насіння, що відповідає вимогам чинних стандартів за посівними якістьями і може бути використане для сівби.

Формування урожайності кондиційного насіння залежить від комплексу чинників, серед яких провідна роль належить генотипу сорту, погодним умовам року, попереднику та строку сівби. Найвищу насінневу продуктивність забезпечують сорти, які поєднують високий рівень урожайності із значним виходом кондиційного насіння.

З метою оцінки впливу досліджуваних агротехнічних факторів визначено урожайність кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від

строків сівби та попередників. Результати досліджень наведено в таблиці 4.4 і на рисунку 4.4.

Таблиця 4.4

Урожайність кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), т/га

Строк сівби	Попередник	Сорт								
		АФК Еліт Грейн	АФК Лайт Грін	АФК Преміум	АФК Стабільіті	АФК Фентезі	АФК Юніон	МІП Роксолана	МІП Феєрія	Подільянка
20.09	Горох	5,46	5,34	5,31	5,29	5,12	5,17	5,18	5,16	5,10
	Со́я	5,28	5,16	5,14	5,12	4,96	5,01	5,02	5,00	4,94
	Со́няшник	4,96	4,88	4,86	4,85	4,71	4,76	4,77	4,75	4,69
	Ріпак	5,12	5,03	5,01	4,99	4,86	4,91	4,92	4,90	4,84
30.09	Горох	5,39	5,28	5,25	5,23	5,05	5,10	5,11	5,09	5,02
	Со́я	5,21	5,10	5,07	5,05	4,90	4,95	4,96	4,94	4,87
	Со́няшник	4,90	4,82	4,80	4,78	4,65	4,70	4,71	4,69	4,63
	Ріпак	5,05	4,96	4,94	4,92	4,79	4,84	4,85	4,83	4,77
10.10	Горох	5,33	5,22	5,19	5,17	5,00	5,05	5,06	5,04	4,98
	Со́я	5,15	5,04	5,01	4,99	4,85	4,90	4,91	4,89	4,83
	Со́няшник	4,85	4,77	4,75	4,73	4,60	4,65	4,66	4,64	4,58
	Ріпак	4,99	4,90	4,88	4,86	4,74	4,79	4,80	4,78	4,72
НІР ₀₅		фактор А (сорт) = 0,14, фактор В (попередник) = 0,11, фактор С (строк сівби) = 0,09 фактор Y (рік) = 0,10, АВС = 0,32								

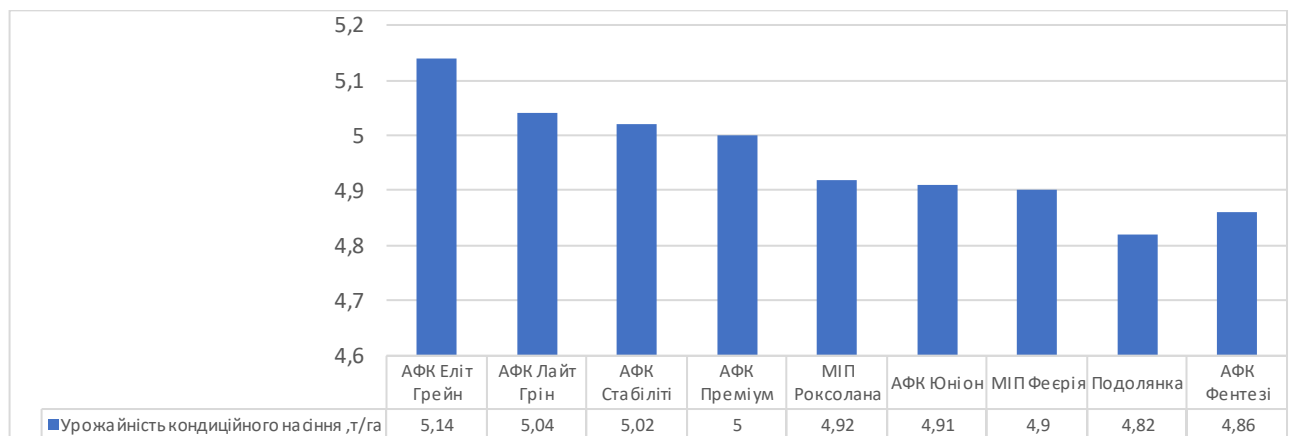


Рисунок 4.4 – Урожайність кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої залежно від генотипу сорту (середнє за 2022/23–2024/25 рр.), т/га

Результати досліджень показали, що урожайність кондиційного насіння сортів пшениці м'якої озимої змінювалася залежно від сорту, попередника та строку сівби і в середньому становила 4,60–5,46 т/га залежно від варіанта досліджу.

Найвищу середню урожайність кондиційного насіння сформував сорт АФК Еліт Грейн — 5,14 т/га. Дещо нижчі, але також високі показники були характерні для сортів АФК Лайт Грін — 5,04 т/га, АФК Стабіліті — 5,02 т/га та АФК Преміум — 5,00 т/га.

Середній рівень показника спостерігався у сортів МІП Роксолана — 4,92 т/га, АФК Юніон — 4,91 т/га та МІП Феєрія — 4,90 т/га. Найменшу урожайність кондиційного насіння сформував сорт АФК Фентезі — 4,86 т/га.

Попередники істотно впливали на формування цього показника. Найвищі значення урожайності кондиційного насіння формувалися після гороху (5,11–5,24 т/га). Дещо нижчі показники відмічено після сої (4,95–5,07 т/га) та озимого ріпаку (4,83–4,95 т/га). Найменша урожайність кондиційного насіння спостерігалася після соняшнику (4,69–4,80 т/га).

Строки сівби також впливали на формування цього показника. Найвищі значення урожайності кондиційного насіння відмічено за строку сівби 20 вересня, де середній показник становив 5,01 т/га. За строку 30 вересня він становив 4,95 т/га, а за строку 10 жовтня — 4,90 т/га.

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на формування показника. Різниця між варіантами перевищувала відповідні значення HP_{05} , що свідчить про її достовірність.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що урожайність кондиційного насіння пшениці м'якої озимої визначається поєднанням сортових особливостей та агротехнічних факторів. Найвищу насіннєву продуктивність забезпечував сорт АФК Еліт Грейн, тоді як найменшу — АФК Фентезі. Найбільш сприятливим попередником для формування насіннєвої продукції був горох, а найменш сприятливим — соняшник.

4.3 Кореляційний аналіз формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої

Для більш глибокого аналізу формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої проведено кореляційний аналіз взаємозв'язку між урожайністю, елементами структури врожаю та показниками посівних якостей насіння. Кореляційний аналіз дає можливість встановити силу та напрямок взаємозв'язку між окремими ознаками і визначити фактори, що найбільше впливають на формування врожайності та насінневої продуктивності культури.

Для оцінки взаємозв'язку між досліджуваними показниками використано коефіцієнт кореляції Пірсона (r). Значення коефіцієнта кореляції може змінюватися від -1 до $+1$. При цьому значення $0,1-0,3$ характеризують слабкий зв'язок, $0,3-0,5$ — середній, $0,5-0,7$ — помітний, а $0,7-1,0$ — сильний кореляційний зв'язок. Узагальнені результати наведено в таблиці 4.5 і на рисунку 4.5.

Таблиця 4.5

Коефіцієнти кореляції між урожайністю, елементами структури врожаю та показниками якості насіння пшениці м'якої озимої
(середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Показник	Урожайність, т/га	Кількість продуктивних стебел, шт	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Довжина колоса, см	Енергія проростання, %	Схожість, %	Вихід кондиційного насіння, %
Кількість продуктивних стебел, шт	0,74	-						
Маса зерна з колоса, г	0,71	0,64	-					
Маса 1000 зерен, г	0,58	0,49	0,61	-				
Довжина колоса, см	0,53	0,46	0,55	0,44	-			
Енергія проростання, %	0,42	0,35	0,38	0,33	0,29	-		
Схожість, %	0,39	0,31	0,35	0,30	0,26	0,82	-	
Вихід кондиційного насіння, %	0,66	0,57	0,63	0,52	0,48	0,61	0,65	-



Рисунок 4.5 – Вплив елементів структури врожаю та показників якості насіння на формування врожайності пшениці м'якої озимої, (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Проведений кореляційний аналіз показав, що між урожайністю пшениці м'якої озимої та окремими елементами структури врожаю існує різний за силою зв'язок. Найбільш тісний позитивний зв'язок встановлено між урожайністю та кількістю продуктивних стебел ($r = 0,74$), що свідчить про значну роль цього показника у формуванні врожайності культури.

Високий позитивний зв'язок також встановлено між урожайністю та масою зерна з колоса ($r = 0,71$). Це свідчить про те, що збільшення маси зерна з одного колоса суттєво підвищує загальний рівень врожайності.

Помітний кореляційний зв'язок встановлено між урожайністю та виходом кондиційного насіння ($r = 0,66$). Це підтверджує, що сорти з вищою часткою кондиційного насіння здатні формувати більшу насіннєву продуктивність.

Середній рівень кореляції встановлено між урожайністю та масою 1000 зерен ($r = 0,58$) і довжиною колоса ($r = 0,53$). Це свідчить про певний вплив цих ознак на формування врожайності, однак їх значення є дещо меншим порівняно з продуктивними стеблами та масою зерна з колоса.

Між урожайністю та показниками посівних якостей насіння встановлено помірний позитивний зв'язок. Зокрема, коефіцієнт кореляції між урожайністю та енергією проростання становив 0,42, а між урожайністю та лабораторною схожістю — 0,39. Це свідчить про те, що посівні якості насіння певною мірою пов'язані з рівнем продуктивності рослин.

Отже, результати кореляційного аналізу показали, що формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої найбільшою мірою залежить від кількості продуктивних стебел, маси зерна з колоса та виходу кондиційного насіння.

4.4 Оптимальні параметри технології вирощування залежно від попередника

З урахуванням широкого використання різних попередників у сівозмінах важливим є визначення оптимальних параметрів технології вирощування пшениці м'якої озимої для кожного з них.

Встановлено, що ефективність вирощування культури значною мірою залежить від правильного підбору сорту та строку сівби залежно від попередника, що підтверджується показниками формування елементів структури врожаю та рівнем урожайності.

Узагальнені результати впливу попередників на формування продуктивності пшениці м'якої озимої та оптимальні параметри технології її вирощування наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Оптимальні параметри технології вирощування пшениці м'якої озимої залежно від попередника (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Попередник	Оптимальний строк сівби	Кращі сорти	Густота сходів, млн шт./га	Коефіцієнт кушення	Продуктивні стебла, млн шт./га	Урожайність, т/га
Горох	20–30.09	АФК Еліт Грейн, АФК Преміум, АФК Стабільіті	4,2–4,3	1,86–1,93	6,0–6,2	7,08–7,24
Соя	30.09	АФК Еліт Грейн, АФК Преміум	4,0–4,1	1,75–1,82	5,5–5,8	6,60–6,62
Озимий ріпак	30.09	АФК Еліт Грейн, МІП Феєрія	4,1–4,2	1,80–1,88	5,7–6,0	6,76–6,83
Соняшник	30.09	АФК Преміум, МІП Феєрія	3,8–3,9	1,65–1,72	5,0–5,3	6,03–6,17

Як видно з таблиці 3.6, після попередника горох формувалися найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин. За цих умов густина сходів становила 4,2–4,3 млн шт./га, коефіцієнт кушення — 1,86–1,93, а кількість продуктивних стебел досягала 6,0–6,2 млн шт./га. Це забезпечувало формування найвищої урожайності — на рівні 7,08–7,24 т/га. Найкращі результати формували сорти ‘АФК Еліт Грейн’, ‘АФК Преміум’ та ‘АФК Стабільті’ за строків сівби 20–30 вересня.

Після попередника соя показники були дещо нижчими: густина сходів — 4,0–4,1 млн шт./га, коефіцієнт кушення — 1,75–1,82, кількість продуктивних стебел — 5,5–5,8 млн шт./га. Урожайність у цих умовах становила 6,60–6,62 т/га. Оптимальним є використання сортів ‘АФК Еліт Грейн’ та ‘АФК Преміум’ за строку сівби 30 вересня.

Після попередника озимий ріпак формувалися близькі до гороху умови: густина сходів — 4,1–4,2 млн шт./га, коефіцієнт кушення — 1,80–1,88, кількість продуктивних стебел — 5,7–6,0 млн шт./га. Урожайність становила 6,76–6,83 т/га. Найбільш ефективними були сорти ‘АФК Еліт Грейн’ та ‘МПП Феєрія’ за строку сівби 30 вересня.

Після попередника соняшник спостерігалось зниження всіх показників: густина сходів — 3,8–3,9 млн шт./га, коефіцієнт кушення — 1,65–1,72, кількість продуктивних стебел — 5,0–5,3 млн шт./га. Це зумовлювало зниження урожайності до 6,03–6,17 т/га. За цих умов доцільно використовувати більш адаптивні сорти, зокрема ‘АФК Преміум’ та ‘МПП Феєрія’, а також застосовувати оптимальний строк сівби (30 вересня), що дозволяє частково компенсувати негативний вплив попередника.

Отже, диференційований підхід до підбору сорту та строку сівби залежно від попередника дозволяє підвищити урожайність пшениці м’якої озимої на 0,8–1,2 т/га та сформувати оптимальну густоту продуктивного стеблостою, що забезпечує ефективну реалізацію потенціалу культури.

Оптимальні поєднання факторів для формування продуктивності

На основі узагальнення отриманих експериментальних даних встановлено оптимальні поєднання факторів вирощування пшениці м'якої озимої, які забезпечують формування найбільш високих показників продуктивності.

Встановлено, що найкращим попередником для формування елементів структури врожаю є горох, після якого відмічено найвищі показники густоти сходів (4,2–4,3 млн шт./га), коефіцієнта кущення (1,86–1,93) та кількості продуктивних стебел (до 6,20 млн шт./га). Високі показники також забезпечував озимий ріпак, який за більшістю показників незначно поступався гороху.

Оптимальним строком сівби в умовах дослідів виявився кінець вересня (30 вересня), за якого формувалися найкращі умови для проростання насіння, формування густоти сходів та інтенсивного кущення рослин. За цього строку сівби відмічено найвищі показники продуктивного стеблостою (у середньому 5,65 млн шт./га) та оптимальні морфологічні показники рослин.

Серед досліджуваних сортів найбільш високий рівень продуктивності забезпечували сорти АФК Еліт Грейн, АФК Преміум та АФК Стабільті, які характеризувалися стабільно високими показниками елементів структури врожаю незалежно від умов вирощування. Дані сорти формували найбільшу кількість продуктивних стебел, високу масу зерна та ефективно реалізовували потенціал продуктивності.

Найменш сприятливі умови для формування продуктивності відмічено після соняшнику та за пізнього строку сівби (10 жовтня), де спостерігалось зниження густоти сходів, інтенсивності кущення та кількості продуктивних стебел.

Отже, для забезпечення високого рівня продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України доцільно поєднувати такі елементи технології вирощування:

- попередник – горох або озимий ріпак;
- строк сівби – 30 вересня;
- сорти – АФК Еліт Грейн, АФК Преміум, АФК Стабільті.

Застосування зазначених поєднань агротехнічних факторів забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку рослин та створює передумови для формування високої врожайності і стабільної продуктивності культури.

4.5 Узагальнення результатів формування продуктивності пшениці м'якої озимої

У результаті проведених досліджень встановлено, що формування продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Правобережного Лісостепу України є результатом комплексної взаємодії строків сівби, попередників та сортових особливостей.

Визначено, що строки сівби істотно впливали на початкові етапи росту і розвитку рослин. Найбільш сприятливі умови для формування рівномірних сходів, оптимальної густоти рослин та інтенсивного кущення склалися за строку сівби 30 вересня. За цього строку відмічено найкоротший період «сівба–сходи», що забезпечувало формування вирівняного стеблостою та створювало передумови для формування високої продуктивності посівів.

Попередники суттєво впливали на формування елементів структури врожаю через зміну водно-поживного режиму ґрунту. Найкращі умови для росту і розвитку рослин формувалися після гороху та озимого ріпаку, де забезпечувалася вища густина сходів, інтенсивніше кущення та більша кількість продуктивних стебел. Після соняшнику спостерігалось зниження більшості досліджуваних показників, що зумовлено значним виснаженням запасів ґрунтової вологи.

Сортові особливості також відігравали важливу роль у формуванні продуктивності. Найвищі показники елементів структури врожаю формували сорти АФК Еліт Грейн, АФК Преміум та АФК Стабільті, які характеризувалися високою здатністю до кущення, формування продуктивного стеблостою та ефективного використання ресурсів середовища. Сорт Подолянка відзначався нижчими показниками більшості елементів структури врожаю.

Встановлено, що між окремими елементами структури врожаю існує тісний взаємозв'язок. Зокрема, підвищення густоти сходів і коефіцієнта кушення сприяло формуванню більшої кількості продуктивних стебел, що є одним із основних факторів підвищення врожайності культури. Водночас за пізніх строків сівби спостерігалось зменшення інтенсивності кушення, проте частково це компенсувалося підвищенням індивідуальної продуктивності рослин (зокрема, виходу зерна з колоса).

Таким чином, формування продуктивності пшениці м'якої озимої визначається оптимальним поєднанням агротехнічних факторів, які забезпечують збалансований розвиток рослин на всіх етапах органогенезу.

Висновки до розділу 4

1. Визначено, що посівні якості насіння пшениці м'якої озимої характеризувалися високими показниками та значною мірою залежали від умов формування врожаю. Енергія проростання насіння у більшості варіантів становила 91–96 %, а лабораторна схожість – 94–98 %, що відповідало вимогам до кондиційного насіння.

2. З'ясовано, що найвищі показники енергії проростання та лабораторної схожості формувалися після гороху та озимого ріпаку, де енергія проростання досягала 95–96 %, а лабораторна схожість – 97–98 %. Після соняшнику ці показники знижувалися відповідно до 91–93 % та 94–95 %, що пов'язано з менш сприятливими умовами формування зерна.

3. Відмічено, що вихід кондиційного насіння значною мірою залежав від сортових особливостей та попередника. Найвищий вихід кондиційного насіння формувався після гороху та становив 82–88 %, тоді як після соняшнику він знижувався до 72–78 %. Найкращі показники забезпечували сорти АФК Преміум та АФК Еліт Грейн.

4. Виявлено, що урожайність кондиційного насіння як інтегральний показник насінневої продуктивності залежала від рівня загальної урожайності та

виходу кондиційного насіння. Найвищі показники урожайності кондиційного насіння (5,9–6,8 т/га) формувалися після гороху та за сівби 20–30 вересня, тоді як після соняшнику вони знижувалися до 4,2–5,0 т/га.

5. Проведений кореляційний аналіз показав наявність тісного позитивного зв'язку між урожайністю та основними елементами структури врожаю. Найвищі коефіцієнти кореляції встановлено між урожайністю та кількістю продуктивних стебел ($r = 0,72-0,86$), а також масою зерна з колоса ($r = 0,68-0,81$), що свідчить про визначальну роль цих показників у формуванні продуктивності культури.

6. Отже, формування насінневої продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України визначається комплексною взаємодією сортових особливостей та агротехнічних факторів вирощування. Найбільш ефективним виявилось поєднання сортів АФК Преміум та АФК Еліт Грейн із розміщенням після гороху та проведенням сівби 20–30 вересня, що забезпечувало формування високого врожаю зерна, підвищення виходу кондиційного насіння та покращення його посівних якостей.

Результати досліджень розділу 4 опубліковано в наукових працях, які наведено в списку використаних джерел [200–204, 206] і представлено в додатку Г.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ

5.1. Методика економічної оцінки

Економічну ефективність вирощування насіння пшениці м'якої озимої визначали на основі показників урожайності кондиційного насіння та виробничих витрат з урахуванням діючих цін на продукцію.

Структура виробничих витрат на вирощування насіння пшениці м'якої озимої залежить від технології вирощування, рівня інтенсифікації виробництва та природно-кліматичних умов регіону.

Для економічної оцінки прийнято середній рівень виробничих витрат на вирощування насіння пшениці м'якої озимої в умовах дослідів — 43 800 грн/га. Узагальнені результати наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Структура виробничих витрат на вирощування насіння пшениці м'якої озимої
(середнє за 2022/23–2024/25 рр.), грн/га

Стаття витрат	грн/га
Насіння	7 200
Мінеральні добрива	12 400
Засоби захисту рослин	9 100
Паливно-мастильні матеріали	4 700
Оплата праці	2 100
Основний та передпосівний обробіток ґрунту	4 200
Доробка, очищення та підготовка насіння	2 600
Інші витрати	1 500
Разом	43 800

У структурі виробничих витрат найбільшу частку займали витрати на мінеральні добрива, засоби захисту рослин та насіннєвий матеріал. Сукупно ці статті формували основну частину собівартості вирощування насіння пшениці м'якої озимої.

Основними показниками економічної оцінки були:

- урожайність кондиційного насіння, т/га;
- вартість валової продукції, грн/га;
- виробничі витрати, грн/га;
- чистий прибуток, грн/га;
- рівень рентабельності, %.

Розрахунок проводили за такими формулами:

$$ВП = У \times Ц$$

$$П = ВП - Вв$$

$$Р = (П / Вв) \times 100$$

де:

ВП – вартість валової продукції, грн/т;

У — урожайність, т/га;

Ц — ціна реалізації (18 000 грн/т);

П – прибуток;

Вв — виробничі витрати (43 800 грн/га);

Р – рентабельність, %.

Виробничі витрати в межах дослідження прийнято однаковими для всіх варіантів, що дозволило об'єктивно оцінити вплив агротехнічних факторів через зміну рівня урожайності. Розрахунки проводили за середніми значеннями урожайності кондиційного насіння за 2022/23–2024/25 рр.

5.2. Економічна ефективність залежно від агротехнічних факторів

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння пшениці м'якої озимої значною мірою залежав від попередника та строку сівби, (табл. 5.2.)

Найвищі показники отримано після гороху, де урожайність становила 5,11–5,24 т/га, що забезпечило формування чистого прибутку на рівні 48 180–50 520 грн/га та рентабельності 110,0–115,3 %.

Після сої та озимого ріпаку економічна ефективність була дещо нижчою (на 3–6 тис. грн/га), що пояснюється зменшенням урожайності.

Найменш ефективним попередником був соняшник, після якого прибуток знижувався до 40 620–42 600 грн/га, а рентабельність — до 92,7–97,3 %.

Різниця між кращим і гіршим попередником становила понад 9 000 грн/га, що свідчить про його визначальну роль у формуванні економічної ефективності.

Таблиця 5.2

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби та попередників (середнє за сортами), 2022/23–2024/25 рр.

Строк сівби	Попередник	Урожайність, т/га	ВП, грн/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
20.09	Горох	5,24	94 320	50 520	115,3
20.09	Соя	5,07	91 260	47 460	108,4
20.09	Соняшник	4,80	86 400	42 600	97,3
20.09	Ріпак	4,96	89 280	45 480	103,8
30.09	Горох	5,17	93 060	49 260	112,5
30.09	Соя	5,01	90 180	46 380	105,9
30.09	Соняшник	4,74	85 320	41 520	94,8
30.09	Ріпак	4,89	88 020	44 220	101,0
10.10	Горох	5,11	91 980	48 180	110,0
10.10	Соя	4,95	89 100	45 300	103,4
10.10	Соняшник	4,69	84 420	40 620	92,7
10.10	Ріпак	4,83	86 940	43 140	98,5

Строки сівби також впливали на економічні показники. Найвищі значення отримано за строку 20.09, тоді як за пізнього строку (10.10) прибуток зменшувався в середньому на 2 000–2 500 грн/га.

Отримані результати економічної ефективності узгоджуються з закономірностями формування продуктивності пшениці м'якої озимої, встановленими у розділі 3. Зокрема, вищі економічні показники після гороху пояснюються формуванням більшої густоти продуктивного стеблостою, інтенсивнішим куцненням та кращим водно-поживним режимом ґрунту, що забезпечувало підвищення рівня урожайності. Аналогічно, зниження економічної ефективності після соняшнику зумовлено погіршенням умов водозабезпечення та

зменшенням інтенсивності ростових процесів, що було детально встановлено при аналізі елементів структури врожаю.

Аналіз економічної ефективності вирощування насіння пшениці м'якої озимої значною мірою залежала від сорту (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці м'якої озимої залежно від сорту (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Сорт	Урожайність кондиційного насіння, т/га	Вартість продукції, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
АФК Еліт Грейн	5,14	92 520	48 720	111,2
АФК Лайт Грін	5,04	90 720	46 920	107,1
АФК Стабільіті	5,02	90 360	46 560	106,3
АФК Преміум	5,00	90 000	46 200	105,5
МІП Роксолана	4,92	88 560	44 760	102,2
АФК Юніон	4,91	88 380	44 580	101,8
МІП Феєрія	4,90	88 200	44 400	101,4
АФК Фентезі	4,86	87 480	43 680	99,7
Подільянка	4,82	86 760	42 960	98,1

Найвищу економічну ефективність серед досліджуваних сортів забезпечив АФК Еліт Грейн, у якого чистий прибуток становив 48 720 грн/га, а рівень рентабельності — 111,2 %. Високою економічною ефективністю також характеризувалися сорти АФК Лайт Грін, АФК Стабільіті та АФК Преміум. Найменші економічні показники отримано у стандарту Подільянка. Аналіз економічної ефективності в розрізі сортів показав, що сорти інтенсивного типу (АФК Еліт Грейн, АФК Лайт Грін, АФК Преміум, АФК Стабільіті) характеризувалися стабільно високим рівнем прибутковості незалежно від попередника та строку сівби.

Це пов'язано з їх високою здатністю формувати продуктивний стеблостій, ефективно використовувати ресурси середовища та забезпечувати стабільно високий рівень урожайності, що було встановлено у розділі 3.

Сорти універсального типу (МПП Феєрія, МПП Роксолана) забезпечували дещо нижчі, але стабільні показники економічної ефективності, тоді як сорт Подолянка характеризувався найменшим рівнем прибутковості, що зумовлено його нижчою продуктивністю.

Найбільш ефективні поєднання факторів наведено в таблиці 5.4.

Аналіз найбільш економічно ефективних варіантів сформувалися за поєднання: попередник — горох, строк сівби — 20–30 вересня, сорти — АФК Еліт Грейн, АФК Лайт Грін, АФК Преміум, АФК Стабіліті. Максимальний економічний ефект отримано у варіанті: АФК Еліт Грейн × горох × 20.09 прибуток — 54 480 грн/га, рентабельність — 124,4 %

Таблиця 5.4

Найкращі варіанти економічно ефективного вирощування (сорт × попередник × строк сівби), (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Строк	Попередник	Сорт	Урожайність, т/га	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
20.09	Горох	АФК Еліт Грейн	5,46	54 480	124,4
20.09	Горох	АФК Лайт Грін	5,34	52 320	119,5
20.09	Горох	АФК Преміум	5,31	51 780	118,2
20.09	Горох	АФК Стабіліті	5,29	51 420	117,4
30.09	Горох	АФК Еліт Грейн	5,39	53 220	121,5
10.10	Горох	АФК Еліт Грейн	5,33	52 140	119,0

Дисперсійний аналіз показав статистично достовірний вплив досліджуваних факторів на рівень урожайності, що безпосередньо визначало економічну ефективність.

Різниця між попередниками перевищувала $HP_{05}(0,11 \text{ т/га})$, що свідчить про їх визначальний вплив. Вплив строків сівби також був достовірним ($HP_{05} = 0,09 \text{ т/га}$). Сортові відмінності були статистично достовірними ($HP_{05} = 0,14 \text{ т/га}$), однак менш вираженими.

Взаємодія факторів (ABC) також була достовірною ($НІР_{05} = 0,32$ т/га), що підтверджує необхідність оптимізації технології як цілісної системи.

Узагальнення результатів показало, що економічна ефективність вирощування насіння пшениці м'якої озимої визначається комплексною дією агротехнічних факторів, серед яких провідну роль відіграє попередник.

Найбільш економічно доцільною є технологія, що передбачає:

- розміщення пшениці після гороху;
- використання високопродуктивних сортів (АФК Еліт Грейн, АФК Лайт Грін, АФК Преміум, АФК Стабільті);
- строки сівби 20–30 вересня.

Узагальнена економічна оцінка технології

Узагальнення результатів показало, що найбільшу економічну ефективність забезпечували ті варіанти технології, в яких поєднувалися високий рівень урожайності кондиційного насіння та відносно помірні виробничі витрати. Найбільш економічно доцільним є вирощування сортів з високою насінневою продуктивністю після кращих попередників, насамперед після гороху, за оптимальних строків сівби (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Найбільш економічно ефективні елементи технології вирощування насіння пшениці м'якої озимої (середнє за 2022/23–2024/25 рр.)

Показник	Найкращий варіант	Значення
Найвищий чистий прибуток серед сортів	АФК Еліт Грейн	54480 грн/га
Найвищий рівень рентабельності серед сортів	АФК Еліт Грейн	124,4 %
Найкращий попередник	Горох	112,6 %
Найефективніший строк сівби	20.09	106,2 %

Висновки до розділу 5

1. Економічна ефективність вирощування насіння пшениці м'якої озимої значною мірою залежить від урожайності кондиційного насіння, рівня виробничих витрат, попередника та строку сівби.

2. Виявлено, що найвищу економічну ефективність серед досліджуваних сортів забезпечив сорт АФК Еліт Грейн, у якого чистий прибуток становив 54480 грн/га, а рентабельність — 124,4 %.

3. Найвигіднішим попередником для насінницьких посівів пшениці м'якої озимої був горох, після якого отримано найвищі показники чистого прибутку (49320 грн/га) та рентабельності (112,6 %).

4. Найбільш економічно доцільним строком сівби в умовах досліду був 20 вересня, що забезпечив найвищий рівень прибутку (46512 грн/га) та рентабельності (106,2%).

5. Різниця економічної ефективності між оптимальними та несприятливими варіантами досягає 20–25 %, що підтверджує доцільність оптимізації агротехнічних факторів.

Отже, для підвищення економічної ефективності насінництва пшениці м'якої озимої доцільно використовувати високопродуктивні сорти, насамперед АФК Еліт Грейн, розміщувати посіви після гороху та дотримуватися оптимальних строків сівби.

Результати досліджень розділу 5 опубліковано в науковій праці, яку наведено в списку використаних джерел [206] і представлено в додатку Г.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано формування насінневої продуктивності, урожайності та посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від взаємодії факторів «сорт × попередник × строк сівби × умови року». Доведено, що оптимальне поєднання досліджуваних факторів забезпечує підвищення урожайності зерна, покращення посівних якостей насіння та зростання економічної ефективності вирощування культури.

Встановлено, що формування елементів структури врожаю значною мірою визначалося сортовими особливостями та умовами вирощування. Найбільший вплив на формування врожайності мали кількість продуктивних стебел та маса зерна з колоса. Кількість продуктивних стебел залежно від варіанта досліду змінювалася в межах 4,85–6,33 млн шт./га, а маса 1000 насінин – у межах 42,6–53,8 г. Найвищі показники формувалися після гороху та за строку сівби 20–30 вересня.

1. Виявлено, що врожайність пшениці м'якої озимої істотно залежала від попередника. Найвищі показники врожайності сформовані після гороху, де середня урожайність за сортами досягав 7,14 т/га, а в окремих варіантах досягала 7,9–8,0 т/га. Після озимого ріпаку врожайність складала 6,82–7,05 т/га, після сої – 6,45–6,88 т/га, тоді як після соняшнику вона знижувалася до 5,96–6,18 т/га, що пов'язано з погіршенням водного та поживного режимів ґрунту.

2. Відмічено, що строки сівби істотно впливали на формування продуктивності культури. Найвищу врожайність та найкращі показники структури врожаю забезпечували строки сівби 20–30 вересня. За пізнього строку сівби (10 жовтня) урожайність знижувалася в середньому на 0,45–0,85 т/га, а також відмічено зменшення кількості продуктивних стебел, маси 1000 насінин та озерненості колоса.

3. Досліджувані сорти пшениці м'якої озимої відрізнялися за рівнем стійкості до основних хвороб. Найвищою стійкістю до борошнистої роси (*Blumeria graminis*), бурої іржі (*Puccinia triticina*) та фузаріозу колоса (*Fusarium spp.*) характеризувалися сорти АФК Преміум, АФК Стабільіті та МІП Феєрія, рівень

стійкості яких становив 7,5–8,8 бала. Це сприяло стабільнішому формуванню врожайності та збереженню якості зерна.

4. Оцінка стійкості рослин до абіотичних чинників засвідчила, що сорти пшениці м'якої озимої відрізнялися за рівнем зимостійкості, посухостійкості та стійкості до вилягання. Найвищі показники зимостійкості (8,2–8,9 бала), посухостійкості (7,2–8,7 бала) та стійкості до вилягання (8,0–9,0 бала) формувалися за оптимальних строків сівби та після кращих попередників – гороху й озимого ріпаку.

5. Встановлено, що сорти АФК Преміум, АФК Стабільіті та АФК Лайт Грін характеризувалися найвищою адаптивністю та стабільністю формування врожайності в умовах мінливого гідротермічного режиму Центрального Лісостепу України, що свідчить про їх високу адаптивність до змін умов вирощування.

6. З'ясовано, що посівні якості насіння пшениці м'якої озимої характеризувалися високими показниками та значною мірою залежали від умов формування врожаю. Енергія проростання насіння у більшості варіантів становила 91–96 %, а лабораторна схожість – 94–98 %, що відповідало вимогам до кондиційного насіння. Встановлено, що найвищі показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння формувалися після гороху та озимого ріпаку, де енергія проростання досягала 95–96 %, а лабораторна схожість – 97–98 %. Після соняшнику ці показники знижувалися відповідно до 91–93 % та 94–95 %, що пов'язано з менш сприятливими умовами формування зерна.

7. Вихід кондиційного насіння значною мірою залежав від сортових особливостей та попередника. Найвищі значення цього показника встановлено після гороху – 82–88 %, тоді як після соняшнику вихід кондиційного насіння знижувався до 72–78 %. Найкращі показники забезпечували сорти АФК Еліт Грейн та АФК Преміум. Доведено, що урожайність кондиційного насіння як інтегральний показник насінневої продуктивності залежала від рівня загальної урожайності зерна та виходу кондиційного насіння і становила в середньому 4,60–5,46 т/га. Найвищу насінневу продуктивність забезпечив сорт АФК Еліт Грейн, у якого в кращих варіантах урожайність кондиційного насіння досягала 6,5–6,8 т/га.

8. Проведений кореляційний аналіз довів наявність тісного позитивного зв'язку між урожайністю та елементами структури врожаю. Найбільший вплив на формування врожайності мали кількість продуктивних стебел ($r = 0,72-0,86$) та маса зерна з колоса ($r = 0,68-0,81$), що свідчить про визначальну роль цих показників у реалізації продуктивного потенціалу культури.

9. Економічна оцінка результатів досліджень засвідчила, що найбільшу економічну ефективність забезпечувало вирощування високопродуктивних сортів після гороху за строку сівби 20–30 вересня. У цих варіантах забезпечувалося найкраще поєднання рівня урожайності, виходу кондиційного насіння та економічних показників виробництва.

10. Найвищі показники економічної ефективності отримано при вирощуванні сорту АФК Еліт Грейн, де чистий прибуток становив 54 480 грн/га, а рівень рентабельності – 124,4 %. Високими показниками економічної ефективності також характеризувався сорт АФК Преміум.

11. Встановлено, що для підвищення насінневої продуктивності та економічної ефективності вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України доцільно використовувати сорти АФК Еліт Грейн та АФК Преміум, розміщувати посіви після гороху або озимого ріпаку та дотримуватися оптимальних строків сівби – 20–30 вересня, що забезпечує формування високого врожаю зерна та насіння з високими посівними якістьми.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для формування високого рівня врожайності та отримання насіння з високими посівними якостями у виробництві використовувати сучасні сорти пшениці м'якої озимої, зокрема АФК Еліт Грейн та АФК Преміум, які характеризуються високим адаптивним потенціалом, стабільністю продуктивності та здатністю формувати високий вихід кондиційного насіння.
2. У системі насінництва розміщувати посіви після кращих попередників – зернобобових культур (горох) та озимого ріпаку, що забезпечує покращення водного та поживного режимів ґрунту, формування оптимальної густоти продуктивного стеблостою та підвищення насінневої продуктивності.
3. Недоцільно розміщувати насінницькі посіви пшениці м'якої озимої після соняшнику, оскільки цей попередник знижує рівень урожайності, масу 1000 насінин, вихід кондиційного насіння та погіршує посівні якості через дефіцит вологи та погіршення фітосанітарного стану посівів.
4. Дотримуватися оптимальних строків сівби – 20–30 вересня, що забезпечує формування оптимальної густоти рослин, високої продуктивності стеблостою, підвищення маси 1000 насінин та покращення посівних якостей насіння.
5. Для підвищення ефективності насінницького виробництва застосовувати комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на формування вирівняного стеблостою, зменшення ураження рослин хворобами та забезпечення оптимального рівня мінерального живлення, що сприяє підвищенню частки кондиційного насіння.
6. Впровадження рекомендованих елементів технології вирощування (сорт × попередник × строк сівби) забезпечує підвищення врожайності кондиційного насіння, покращення його посівних якостей та зростання економічної ефективності виробництва пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України. Ефективність запропонованих елементів технології підтверджена результатами виробничого впровадження, що наведені у додатках В-1 – В-4.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рожков А. О., Огурцов Є. М. Рослинництво / Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків: Друкарня Мадрид, 2019. 379 с.
2. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
3. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Миронівка: ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.
4. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2009. Т. 6. С. 272–276.
5. Стельмах А. Ф., Литвиненко М. А., Файт В. І. Яровизаційна потреба та фоточутливість сучасних генотипів озимої м'якої пшениці. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. Одеса, 2004. Вип. 5. С. 118–127.
6. Шелепов В. В., Маласай В. М., Пензев А. Ф. и др. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка, 2004. 525 с.
7. Рудавська Н. М., Коник Г. С., Шувар А. М. та ін. Температурний режим осінньої вегетації пшениці озимої та її перезимівля в умовах Карпатського регіону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Т. 71, № 2. С. 171–187. [https://doi.org/10.32636/01308521.2022-\(71\)-2-11](https://doi.org/10.32636/01308521.2022-(71)-2-11)
8. Ткачук В. П., Тимощук Т. М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 3. С. 38–44.
9. Уліч О. Л. Вплив строків сівби на реалізацію потенціалу продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах зміни клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4. С. 58–62.

10. Вожегова Р. А., Заєць С. О., Коваленко О. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 11. С. 26–29.
11. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Технологія вирощування насіння пшениці озимої (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2023. 36 с.
12. Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Судденко Ю. М. та ін. Вплив попередників та строків сівби на врожайність сортів *Triticum aestivum* L. в умовах Центрального Лісостепу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2023. Vol. 19, No. 3. С. 141–147. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.19.3.2023.2876377>.
13. Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Сабадин Н. А. Влияние продолжительности этапов органогенеза на формирование потенциальной и реальной продуктивности сортов озимой пшеницы. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника зерновых и кормовых культур* : сборник научных трудов / Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы. им. В. Н. Ремесло Мирановка, 1985. С. 38–42.
14. Кирпа М. Я. Методологія визначення якості насіння зернових культур. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН*. 2016. № 10. С. 20–25.
15. Кавунець В. П., Кочмарський В. С. Насінництво пшениці озимої / за ред. канд. с.-г. наук В. П. Кавунця. Миронівка, 2011. 319 с.
16. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ, 2003. 48 с.
17. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Виробництво насіння пшениці озимої та ярої / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Миронівка, 2021. 50 с.
18. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4 (25). С. 41–46.

19. Васильківський С. П., Гудзенко В. М., Кочмарський В. С., Кириленко В. В. Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої проблеми. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Т. 21. С. 47–51.
20. Литвиненко М. А. Сортова політика як важливий фактор підвищення виробництва зерна озимої пшениці. *Посібник українського хлібороба*. 2012. С. 157–159.
21. Власенко В. А., Коломієць Л. А. Селекція пшениці озимої на підвищення загальної адаптивності. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 83–86.
22. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці : монографія. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.
23. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Київ: Логос, 2001. Т. 2. С. 204–211.
24. Литвиненко М. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2008. Вип. 52. С. 18–25.
25. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Коломієць Л. А., Гуменюк О. В. Сторічний період селекції пшениці м'якої озимої в Миронівському інституті пшениці. *Генетичні ресурси рослин*. Харків, 2013. № 12. С. 5–12.
26. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т. та ін. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка, 2012. 330 с.
27. Піпан Х. М. Селекція озимої пшениці в Україні: історія та здобутки : монографія. / наук. ред. В. В. Шелепов. Київ: Нілан-ЛТД, 2013. 200 с.
28. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні* : тези Першої Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11–12 липня 2012 р.). Київ, 2012. С. 48–49.
29. Коваленко О. А., Корхова М. М. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу

України. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні* : тези Першої Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11–12 липня 2012 р.). Київ, 2012. С. 223–224.

30. Коваленко О. А., Корхова М. М. Добір сортів пшениці м'якої озимої для вирощування в зоні Степу України. *Збірник наукових праць ВНАУ*. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця, 2012. Вип. 10 (50). С. 59–69.

31. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці. Видання VII. Київ, 2012. 131 с.

32. Моргун В. В. Потенциал сорта как основа урожайности пшеницы. *Зерно*. 2010. № 5. С. 24–30.

33. Вавилов М. І. Наукові основи селекції пшениці. Вибрані твори. Київ: Урожай, 1970. С. 279–432.

34. Сапетін А. О. Сучасні шляхи селекції в УРСР. Вибрані праці. Київ: Наукова думка, 1971. С. 167–182.

35. Лукьяненко П. П. Новые сорта озимой пшеницы. Москва: Колос, 1972. 280 с.

36. Siroshstan A., Kavunets V., Derhachov O. et al. Yield and sowing qualities of winter bread wheat seeds depending on the preceding crops and sowing dates in the Forest-Steppe of Ukraine. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9, Iss. 2. P. 76–82. <https://doi.org/10.11648/j.ajaf.20210902.15>.

37. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П. та ін. Вплив екологічних умов та попередників на врожайність, посівні якості і врожайні властивості насіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2017. Вип. 5. С. 152–165. doi: 10.31073/mvis201705-12

38. Демидов О. А., Дергачов О. Л., Сіроштан А. А. та ін. Вплив попередників та строків сівби на врожайність і посівні якості насіння пшениці м'якої озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Т. 75, № 1. С. 46–55. doi: 10.32636/01308521.2024-(75)-1-4

39. Кириленко В. В., Судденко Ю. М., Дубовик Н. С. та ін. Вплив попередників і строків сівби на посівні якості насіння у північно-східній частині Лісостепу України. *Аграрні інновації*. 2024. Т. 24. С. 174–182.
40. Правдзіва І. В., Демидов О. А., Гудзенко В. М., Дергачов О. Л. Оцінювання врожайності та стабільності генотипів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від попередників та строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2020. Vol. 16, No. 3. С. 291–302. doi: 10.21498/2518-1017.16.3.2020.2149243
41. Шапоринська Н. М. Урожайність та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від строків та норм висіву. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2003. Вип. 28. С. 89–92.
42. Кавунець В. П. Насінництво озимої пшениці. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 26–27.
43. Концепція Державної цільової програми «Зерно України 2009–2015». Київ: УААН, 2008. 13 с.
44. Гаврилюк М. М., Коновалов Д. В. Екологічна пластичність сортів-інновацій та якість насіння. *Насінництво*. 2014. № 2. С. 15–20.
45. Гончарук В. Я., Загинайло М. І. Сортівні рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 1 (7). С. 44-49.
46. Ретьман С. В. Як зберегти озимину. *Захист рослин*. 2003. № 7. С. 17-18.
47. Бондаренко В. И., Шалин Ю. П., Федорова Н. А. Перезимовка и морозостойкость озимой пшеницы. *Пшеница* / отв. ред. В. Н. Ремесло. Киев: Урожай, 1977. С. 25–63.
48. Личикаки В. М. Перезимовка озимих культур. Москва: Колос, 1974. 204 с.
49. Декаприлевич Л. Л. К методике оценки сортов пшеницы на полегаемость и характеристика по этому признаку некоторых сортов Восточной Грузии и селекционных номеров. *Устойчивость растений против полегания*. Минск, 1965. С. 54–58.

50. Blum A. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential – are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? *Australian Journal of Agricultural Research*. 2005. Vol. 56, No. 11. P. 1159–1168.

51. Чайка В. Г., Вишневецький В. В., Неменуша С. М. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні* : тези Першої Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 11–12 липня 2012 р.). Київ, 2012. С. 283–285.

52. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 10–12 листопада 2010 р.). Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 168–171.

53. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. М. та ін. Як використовуємо сортові ресурси. *Насінництво*. 2006. № 12. С. 15–20.

54. Русанов В. І. Озима пшениця. Технологія. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 5–8.

55. Kaş a Y., Akçura M., Taner S. GGE-Biplot analysis of multi-environment yield trials in bread wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2006. Vol. 30, No. 5. P. 325–337 Article 3. URL: <https://journals.tubitak.gov.tr /agriculture/vol30/iss5/3>

56. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. М., Мельник А. І. Фактор сортозаміни в зростанні галузі рослинництва. *Насінництво*. 2007. № 5. С. 1-5.

57. Волкодав В. В., Ключко А. А., Сливченко О. А. т а ін. Сортозаміна. *Насінництво*. 2004. № 3. С. 1–3.

58. Makar O. O., Patsula O. I., Kavulych Y. Z. et al. Excized leaf water status as a measure of drought resistance of Ukrainian spring wheat. *Studia Biologica*. 2019. Vol. 13, Iss. 2. P. 41–54.

59. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В., Харченко М. В. Особливості погодних умов в центральному Лісостепу України впродовж 2019–2022 років. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 3 (48). С. 78–85. doi: 10.32846/2306-9716/2023.eco.3-48.12

60. Mostipan M., Vasytkovska K., Andriienko O. et al. Productivity of winter wheat in the northern Steppe of Ukraine depending on weather conditions in the early spring period. *Agronomy Research*. 2021. Vol. 19 (2). P. 562–573.
61. Дмитренко В. П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 2. С. 52–56.
62. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортові ресурси як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування*. 2017. Вип. 4. С. 53–58.
63. Черенков А. В., Шевченко М. С., Романенко О. Л., Бондаренко А. С. Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2009. № 37. С. 8–12.
64. Дмитренко В. П. Агрокліматична оцінка вологозабезпечення території вегетаційного періоду. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 4. С. 53–57.
65. Адаменко Т. І. Агрокліматичне районування території України з урахуванням зміни клімату. Київ, 2014. 16 с.
66. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство України. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12–15.
67. Агрокліматичні ресурси України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенка. Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2019. 113 с.
68. Коданев И. М. Агротехнические приёмы повышения качества зерна. Горький, 1991. 32 с.
69. Groeneveld M., Grunwald D., Piepho H. P., Koch H. J. Crop rotation and sowing date effects on yield of winter wheat. *The Journal of Agricultural Science*. 2024. Vol. 162, Iss. 2. P. 139–149.
70. Волкодав В. В., Кисіль М. І., Захарчук О. В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин. *Економіка АПК*. 2006. № 1. С. 67–69.
71. Демидов О. А., Сіроштан А. А. Вплив погодних умов і агротехнічних заходів на посівні якості насіння та врожайність пшениці озимої. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 1. С. 74–80.

72. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на поживний режим ґрунту та урожайність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. Т. 26, № 3. С. 11–16. DOI: 10.31210/spi2023.26.03.02
73. Панченко Т. В., Хахула В. С. Строки сівби сортів озимої пшениці у Правобережному Лісостепу України. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 2007. Вип. 50. С. 72–77.
74. Созинов А. А., Жемела Г. П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. Москва: Колос, 1983. 270 с.
75. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство : підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. / за ред. В. П. Гудзя. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
76. Федорова Н. А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці Київ: Урожай, 1972. 217 с.
77. Жатов О. Г. Рослинництво з основами програмування врожаю. Суми: Університетська книга, 2003. 296 с.
78. Гирка А. Д., Педаш О. О., Кулик І. О. та ін. Продуктивність пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву після ріпаку озимого в умовах Степу. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Т. 7, № 1. С. 30-36.
79. Петриченко В. Ф., Царенко М. К. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Вінниця, 2008. 238 с.
80. Моргун В. В., Санін Є. В., Швартау В. В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці / Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України, Компанія «Сингента», Швейцарія. Вид. 8-е. Київ: Логос, 2014. 148 с.
81. Prysiazhniuk O., Kononiuk N., Cherniak M. et al. Agro-ecological aspects of zonal application of fertilizers and pesticides in wheat cultivation in the Forest-Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. Vol. 26, Iss. 5. P. 146–162. <https://doi.org/10.12912/27197050/203075>

82. Федорова Н. А. Белковость зерна озимой пшеницы и его хлебопекарные качества в связи со сроками сева. *Земледелие и крупяные культуры*. Киев: Изд-во УСХА, 1960. С. 90–106.
83. Гаврилюк В. М. Врожаї європейські – сорти українські. *Насінництво*. 2010. № 4. С. 16–19.
84. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. *Насінництво*. 2010. № 6 (90). С. 1–6.
85. Соколов В. М. Потенціал нових сортів та гібридів. *Насінництво*. 2009. № 9. С. 1–5.
86. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениці залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3 (95). С. 146–161.
87. Sarkar J. Wheat yield forecasting over Gujarat using agrometeorological model. *Maharashtra Agricultural Universities*. 2000. No. 3. P. 294–297.
88. Ray D. K., Mueller N. D., West P. C., Foley J. A. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PLOS One*. 2013. Vol. 8, Iss. 6. Article e66428. doi: 10.1371/journal.pone.0066428
89. Lupton F. G. H. Recent advances in cereal breeding. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 1987. Vol. 30. P. 11–24.
90. Hall R., Sutton J. C. Relation of weather, crop, and soil variables to the prevalence, incidence and severity of basal infections of winter wheat in Ontario. *Canadian Plant Pathology*. 1998. No. 1. P. 69–80.
91. Macholdt J., Barthelmes G., Ellmer F., Baumecker M. Zur Ökostabilität von Winterweizensorten unter Standortbedingungen Brandenburgs. *Journal für Kulturpflanzen*. 2013. Bd. 65, Nr. 11. S. 411–421. DOI: <https://doi.org/10.5073/JfK.2013.11.02>
92. Sieling K., Böttcher U., Kage H. Ertragsentwicklung von Winterweizen bei variiertem N-Düngung. *Journal für Kulturpflanzen*. 2011. Bd. 63, Nr. 6. S. 163–178. DOI: <https://doi.org/10.5073/JfK.2011.06.01>

93. Voučko B., Bartkiene E., Rakszegi M., Rocha J. M. F. Wheat: from nutrition to cultivation and technology. *Frontiers in Nutrition*. 2025. Vol. 12. Article 1563397. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1563397>
94. Rebetzke G. J., Richards R. A. Gibberellic acid-sensitive dwarfing genes reduce plant height to increase kernel number and grain yield of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2000. Vol. 51, No. 2. P. 235–245.
95. Агрометеорологічний бюлетень. Миронівка, 2020. 60 с.
96. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. та ін. Клімат України. Київ: Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
97. Морозов В. В., Пічура В. І. Прогнозування кліматичних показників як фактора формування родючості ґрунтів. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 10–12 листопада 2010 р.). Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 54–57.
98. IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability / ed. by H.-O. Pörtner et al. Cambridge, 2022. DOI: 10.1017/9781009325844
99. FAO. Climate Change, Agriculture and Food Security. Rome: FAO, 2016.
100. Szilágyi G. Examination of nutrient reaction of winter wheat after sunflower forecrop. *Acta Agraria Debreceniensis*, 2016. Vol. 67. P. 9–13. <https://doi.org/10.34101/actaagrar/67/1744>
101. Романенко О. Л., Конова С. Р., Солодушко М. М., Бальошенко С. В. Вплив агроекологічних чинників на врожайність пшениці озимої в степовій зоні України. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 106–108.
102. Zhao C., Liu B., Piao S. et al. Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. Vol. 114, No. 35. P. 9326–9331. DOI 10.1073/pnas.1701762114
103. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин (підручник). Київ: Вища освіта, 2006. 463 с.
104. Уліч О. Л. Тенденції зміни строків сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у південній частині Правобережного Лісостепу України за

трансформації клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 6 (783). С. 19–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201806-03>

105. ДСТУ 2240–93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ, 1994.

106. Дергачов О. Л. Урожайність нових сортів пшениці залежно від попередників та строків сівби в Лісостепу України. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2015. Вип. 1. С. 226–234.

107. Авраменко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 5 (711). С. 23–25.

108. Танчик С. П., Паламарчук О. М. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 7. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2014_7_17

109. Lobell D. B., Field C. B. Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental Research Letters*. 2007. Vol. 2. Article 014002

110. Уліч Л. І. Ефективне використання генетичного потенціалу сортів озимої пшениці. *Збірник наукових праць Інституту землеробства НААН*. Київ: ЕКМО, 2006. Вип. 1–2. С. 156–161.

111. Becker H. C., Leon J. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breeding*. 1988. Vol. 101. P. 1–23.

112. Crossa J. Statistical analyses of multi-environment trials. *Advances in Agronomy*. 1990. Vol. 44. P. 55–85. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60818-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60818-4)

113. Кириленко В. В., Дергачев А. Л., Гуменюк А. В., Дубовик Н. С. Продуктивность перспективных генотипов пшеницы мягкой озимой в зависимости от условий выращивания. *Земледелие и селекция в Беларуси : сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»*. Минск: ИВЦ «Минфина», 2016. Вып. 52. С. 95–101.

114. Ткачук В. І. Інновації як фактор підвищення ефективності виробництва зерна. *Ефективна економіка*. 2014. № 2. С. 1–3.
115. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Сорт – як основа економіки. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 1–8.
116. Рудавська Н., Беген Л., Гречешнюк О. Вплив агротехнологічних заходів на формування окремих елементів продуктивності пшениці озимої. *Агронаука і практика*. 2025. .Вип. 4, Ч. 3. С. 27–32. [https://doi.org/10.32636/agroscience.2025-\(4\)-3-5](https://doi.org/10.32636/agroscience.2025-(4)-3-5)
117. Уліч Л. І., Бочкарьова Л. П., Лисікова В. М., Семеніхін О. В. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 1(7). С. 106–114.
118. Гармашов В. В. Адаптивність сортів озимої пшениці й еколого-біологічні основи регуляції їхньої продуктивності в південному Степу України : автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Національний аграрний університет. Київ, 2002. 40 с.
119. Дідур І. М., Панцирева Г. В. Порівняльна урожайність посівів пшениці озимої після конюшини лучної та буркуну білого. *Аграрні інновації*. 2024. № 28. С. 38–41. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.28.6>
120. Дубова О. А. Фенотиповий прояв господарсько цінних ознак генотипів пшениці м'якої озимої за різних агроекологічних факторів в селекції на адаптивність : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / Інститут цукрових буряків НААН України. Київ, 2010. 20 с.
121. Asseng S., Foster I., Turner N. C. Temperature effects on wheat yield. The impact of temperature variability on wheat yields. *Global Change Biology*. 2011. Vol. 17. P. 997–1012.
122. Saleem B., Khan A. S., Shahzad M. T., Ijaz F. Estimation of heritability and genetic advance for various metric traits in seven F₂ populations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 61, No. 1. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.2298/JAS1601001S>

123. Alotaibi F., Alharbi S., Alotaibi M. et al. Wheat omics: classical breeding to new breeding technologies. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2020. Vol. 28, Iss. 1. P. 1–43. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.11.083>
124. Дергачов О. Л. Строки сівби сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010. № 1. С. 33–37. DOI: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.1\(11\).2010.59376](https://doi.org/10.21498/2518-1017.1(11).2010.59376).
125. Поліщук В. В., Притула Ю. М. Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників. *Біоенергетика*. 2025. № 1. С. 27–31. DOI: <https://doi.org/10.47414/be.2025.No1.pp27-31>
126. Demydov O., Hudzenko V., Pravdziva I. et al. Manifestation and variability level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. *Romanian Agricultural Research*. 2022. Vol. 39. P. 175–185. doi: 10.59665/rar3917
127. Hellemans T., Landschoot S., Dewitte K. et al. Impact of crop husbandry practices and environmental conditions on wheat composition and quality: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2018. Vol. 66. P. 2491–2509. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b05450>
128. Демидов О. А., Дубовик Н. С., Кириленко В. В. та ін. Формування елементів продуктивності сортів пшениці озимої в умовах Центрального Лісостепу залежно від агротехнічних чинників. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2024. Т. 20, № 2. С. 96–103. doi: 10.21498/2518-1017.20.2.2024.304102
129. Poltoretskyi S., Tretiakova S., Mostoviak I. et al. Growth and productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) depending on the sowing parameters. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, Iss. 2. P. 81–87. doi: 10.15421/2020_68
130. Дубова О. А. Ураження вірусом жовтої карликовості ячменю генотипів озимої м'якої пшениці за різних агротехнічних умов. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2008. Вип. 33–34. С. 55-60.
131. Babulicová M. The influence of fertilization and crop rotation on the winter wheat production. *Plant, Soil and Environment*. 2014. Vol. 60, Iss. 7. P. 297-302. <https://doi.org/10.17221/3/2014-pse>

132. Averitt B. J., Welbaum G. E., Li X. et al. Evaluating genotypes and seed treatments to increase field emergence of low phytic acid soybeans. *Agriculture*. 2020. Vol. 10, No. 11. Article 516. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110516>
133. Dean A. N., Wigg K., Zambiazzi E. V. et al. Migration of oil bodies in embryo cells during acquisition of desiccation tolerance in chemically defoliated corn (*Zea mays* L.) seed production fields. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, No. 2. Article 129. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020129>
134. Imran M., Mahmood A., Neumann G., Boelt B. Zinc seed priming improves spinach germination at low temperature. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, No. 3. Article 271. <https://doi.org/10.3390/agriculture11030271>
135. Mortensen A. K., Gislum R., Jørgensen J. R., Boelt B. The use of multispectral imaging and single seed and bulk near-infrared spectroscopy to characterize seed covering structures: methods and applications in seed testing and research. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, No. 4. Article 301. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040301>
136. Taylor A. G., Amirkhani M., Hill H. Modern seed technology. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, No. 7. Article 630. <https://doi.org/10.3390/agriculture11070630>
137. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима — розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 46–48.
138. Кириленко В. В., Басанець Г. С., Гуменюк О. В., Маринка С. М. Кліматичні умови та адаптивні властивості сортів пшениці озимої різних груп стиглості у зоні діяльності Миронівського інституту. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2011. Вип. 11. С. 70–81.
139. Грабовец А. И., Фоменко М. А. Селекция на усиление экологической пластичности озимой пшеницы — одно из важнейших условий при создании высокопродуктивных сортов. *Селекция і насінництво*. 2013. Вип. 103. С. 15–23
140. Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння. *Наукові*

розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону. Львів, 2017. С. 26-27.

141. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П., Колочий В. Т. Реакція перспективних ліній пшениці озимої на умови вирощування. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 2. С. 226–240. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119576

142. Tribol E., Martre P., Tribol-Blondel A. Environmentally-induced changes in protein composition in developing grains of wheat are related to changes in total protein content. *Journal of Experimental Botany*. 2003. Vol. 54, No. 388. P. 1731–1742.

143. Кочмарський В., Кириленко В., Хоменко С. та ін. Підходи та методи щодо створення сортів пшениці озимої м'якої у зв'язку зі зміною клімату. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія «Агрономія». Львів, 2010. № 14(1). С. 42–49.

144. Демидов О. А., Гуменюк О. В., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Віхи селекційних досягнень миронівських науковців з культури пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 31–41. doi: 10.21498/2518-7910.0.2016.119124

145. Танчик С. П., Бабенко А. І. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників у Правобережному Лісостепу. *Землеробство*. 2015. Вип. 1. С. 19–22.

146. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.

147. Шелепов В. В., Дубовий В. І., Кириленко В. В. та ін. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу (методичні рекомендації). Київ: Колообіг, 2005. 20 с.

148. Шелепов В. В., Дубовий В. І., Кириленко В. В. та ін. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу (методичні рекомендації). Київ: Колообіг, 2005. 20 с.

149. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В. та ін. Розроблення способів оцінки та добору генотипів зернових культур на стійкість до абіотичних стресових

чинників. *Екологічні науки*. 2020. № 5 (32). С. 175–184. doi: 10.32846/2306-9716/2020.eco.5-32.26

150. Макаров Л. Х., Скорий М. В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України : монографія. Херсон: Айлант, 2010. 240 с.

151. Русанов В. Агротехніка озимої пшениці при вирощуванні її повторно у сівозмінах Лісостепу. *Агроном*. 2007. № 3. С. 72–76.

152. Маренич М. М., Міщенко О. В. Роль метеорологічних факторів у формуванні урожайності пшениці озимої м'якої у виробничих посівах Полтавської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 4. С. 54–58.

153. Уліч О. Л. Продуктивність сортів озимої пшениці залежно від попередників і строків сівби в Правобережному Лісостепу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Інститут землеробства УААН. Київ, 2006. 17 с.

154. Бойко П. І., Фурманець М. Г. Вплив попередників на вологозабезпеченість в ураженість пшениці озимої у Західному Лісостепу України. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. Київ, 2012. Вип. 1/2. С. 10–14.

155. Леонтьева Т. Л., Ямалеев А. М. Влияние вредителей на количество и качество урожая озимой пшеницы. *Зерновые культуры*. 1998. № 4. С. 24–26.

156. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Чотири основоположних принципи. *Захист рослин*. 2004. № 1. С. 3–4.

157. Волкодав В. В., Гончар О. М., Захарчук О. В., Климович М. Ю. Сорт – як основа продовольчої безпеки України. *Науковий вісник НАУ*. 2004. № 79. С. 75-79.

158. Попов С. І., Авраменко С. В. Вплив норми висіву, попередника та системи удобрення на врожайність пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2016. Вип. 3. С. 179–190.

159. Нестерець В. Г., Компанієць В. О., Кулешов О. О. Технологічні заходи вирощування озимої пшениці та економічна ефективність її виробництва у

південно-східній частині Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2008. № 35. С. 44–48.

160. Черенков А. В., Солодушко М. М., Желязков О. І., Хорішко С. А. Сучасні технології вирощування пшениці озимої в зоні Степу. Дніпропетровськ, 2014. 115 с.

161. Черенков А. В., Пихтін М. І., Бабіч Ю. В. та ін. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2005. № 26–27. С. 176–183.

162. Серeda І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2010. № 39. С. 146–158.

163. Afzal I., Javed T., Amirkhani M., Taylor A. G. Modern seed technology: seed coating delivery systems for enhancing seed and crop performance. *Agriculture*. 2020. Vol. 10, No. 11. Article 526. <https://doi.org/10.3390/agriculture10110526>

164. Бузинний М. В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 106–116.

165. Lozada D. N., Carter A. H., Mason R. E. Unlocking the yield potential of wheat: influence of major growth habit and adaptation genes. *Crop Breeding, Genetics and Genomics*. 2021. Vol. 3, No. 2. e210004. <https://doi.org/10.20900/cbagg20210004>

166. Николаев Е. В., Изотов А. М., Тарасенко Б. А. Система погодного адаптирования основных элементов технологии выращивания озимой пшеницы. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 12. С. 26–29.

167. Агрометеорологический бюллетень многолетних данных по Мироновскому району Киевской области / под ред. Н. П. Скрипника. Киев: УкрУГКС, 1985. 215 с.

168. Dowla M., Edwards I., O'Hara G. et al. Developing wheat for improved yield and adaptation under a changing climate: optimization of a few key genes. *Engineering*. 2018. Vol. 4, No. 4. P. 514–522.

169. Алімова Л. Д. Фенологія м'якої пшениці за різних строків сівби. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2000. Вип. 24. С. 90–95.
170. Попов С. І., Четверик О. М., Авраменко С. В., Непочатов М. І. Реакція сортів пшениці озимої на строки сівби та фони живлення у східній частині Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2012. Вип. 13. С. 195–198.
171. Козельський О. М. Особливості розвитку рослин різних сортів пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння в умовах Північного Степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 163–171.
172. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Давидюк Г. В. Вплив адаптивних технологій вирощування на показники якості зерна пшениці озимої. *Корми і кормовиробництво*. 2018. Вип. 86. С. 141–146.
173. Finlay K. W., Wilkinson G. N. The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14. P. 742–754.
174. Аріфов М. Б., Коваль Т. М., Лифенко С. П. Закономірність прояву гомеостатичності сортів озимої пшениці при різних строках сівби. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2002. Вип. 18. С. 78–85.
175. Tsenov N., Gubatov T., Yanchev I. Correlations between grain yield and related traits in winter wheat under multi environmental traits. *Agricultural Science and Technology*. 2020. Vol. 12, Iss. 4. P. 295–300. <https://doi.org/10.15547/ast.2020.04.047>
176. FAO. Crop Prospects and Food Situation – Quarterly Global Report. No.4. December 2019. Rome. 46 p. <https://www.fao.org/3/ca7236en/CA7236EN.pdf>
177. Hultgren A., Burke M., Baldos U. et al. Impacts of climate change on global agriculture accounting for adaptation. *Nature*. 2025. Vol. 630. P. 112–118. DOI: 10.1038/s41586-025-09085-w.
178. Wheeler T., von Braun J. Climate change impacts on agriculture. *Science*. 2013. Vol. 341. P. 508–513.

179. Liu J., He Q., Zhou G. et al. Effects of sowing date variation on winter wheat yield: conclusions for suitable sowing dates for high and stable yield. *Agronomy*. 2023. Vol. 13, Iss. 4. Article 991. <https://doi.org/10.3390/agronomy13040991>
180. Савранчук В. В., Мостіпан М. І., Ліман П. Б. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимій пшениці залежно від строків сівби у північному Степу України. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту*. Одеса, 2004. Вип. 6. С. 55–62.
181. Сивоконюк М. В.. Фізіолого-біохімічні аспекти впливу строків та глибини сівби на морозостійкість озимій пшениці. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла*. Київ: Аграрна наука, 2002. Вип. 2. С. 166–176.
182. Изотов А. М. Основы адаптирования технологии выращивания озимой пшеницы в Крыму. *Научные труды Крымского государственного аграрного университета*. Симферополь, 2002. Вып. 73. С. 84–87.
183. Изотов А. М., Тарасенко Б. А. Адаптирование параметров основных агротехнических приемов выращивания озимой пшеницы к погодным условиям. *Вопросы развития Крыма*. Симферополь: Таврия, 1997. Вып. 8. С. 62–63.
184. Umrykhin N., Sokolovska I., Mashchenko Yu. Productivity and economic efficiency of winter wheat cultivation depending on preceding crops and sowing dates. *International Journal of Agricultural Technology*. 2024. Vol. 20, Iss. 6. P. 2589–2604.
185. Примак І. Д., Рошко В. Г., Демидась Г. І. та ін. Раціональні сівоzmіни в сучасному землеробстві / за ред. І. Д. Примака. Біла Церква, 2003. 384 с.
186. Моторний В. А. Продуктивність пшениці озимій залежно від строків сівби у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2014. Вип. 195 (1). С. 142–147.
187. Волощук І. С., Волощук О. П., Коник Г. С. та ін. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимій в Західному Лісостепу України : монографія. Львів: Сполом, 2017. 244 с.

188. Остренко М. В., Каленська С. М., Новицька Н. В. та ін. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур : навчальний посібник / за ред. С. М. Каленської. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 320 с.
189. Базалій В. В. Теоретичне обґрунтування і практичне використання принципів адаптивної селекції озимої пшениці для умов південного степу України : автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Інститут зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2003. 32 с.
190. Жученко А. А. *Адаптивный потенциал культурных растений* (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988. 768 с.
191. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби на тривалість основних періодів вегетації озимої пшениці в Центральному Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2012. № 12. С. 58–65.
192. Уліч Л. І., Корхова М. М., Котиніна О. А. Урожайність нових сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) залежно від строків сівби. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2009. № 1 (9). С. 91–95.
193. Юрченко А. І. Оптимізація елементів технології вирощування високоякісного насіння озимої пшениці в умовах Центрального Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.14 «Насінництво» / Інститут цукрових буряків. Київ, 2009. 20 с.
194. 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.
195. Gawęda D., Haliniarz M. Grain yield and quality of winter wheat depending on previous crop and tillage system. *Agriculture*. 2021. Vol. 11, No. 2. Article 133. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020133>
196. Волкодав В. В., Гончар О. М., Захарчук О. В., Климович М. Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. Київ: ЕКМО, 2004. С. 154–157.
197. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.

198. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. *Методика селекційного експерименту (у рослинництві)*. Харків, 2014. 229 с.
199. Гаврилюк М. М., Литвиненко М. А., Кіндрук М. О., Рижеєва О. І. та ін. *Насінництво і насіннезнавство зернових культур / за ред. М. О. Кіндрука*. Київ: Аграрна наука, 2003. 238 с.
200. Багатченко О. С., Центилю Л. В. *Формування урожайності пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників. 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. 23–24. http://www.mip.com.ua/images/2024/XII_Selektsiya_henetyka_i_tekhnolohiyi_vyroshchuvannya_silskohospodarskykh_kultur_2024.pdf
201. Багатченко О. С., Центилю Л. В. *Формування урожайності пшениці озимої залежно в умовах Правобережного Лісостепу України Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 25 квітня 2025 р.)*. Центральне, 2025. С. 14. https://mip.com.ua/images/2025/zbirnukkonferensiyamoloduh2025/Collection_of_reports_of_conference_participants_2025.pdf.
202. Багатченко О. С., Центилю Л. В. *Формування урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних чинників. Зернові культури*. Т. 9, № 2. 2025. С. 320–332. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0394>
203. Bahatchenko O., Tsentylo, L. The influence of agrotechnical factors on the formation of indicators of seed productivity in winter bread wheat. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 2026. Vol. 22, Iss. 1. P. 36–53. doi: 10.31548/dopovidi/1.2026.3.
204. Багатченко О. С., Центилю Л. В.. *Формування стійкості сортів пшениці м'якої озимої до біотичних та абіотичних чинників залежно від агротехнічних*

факторів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2026. № 41. С. 159–169. DOI: 10.37128/2707-5826-2026-2-13

205. Багатченко О. С., Багатченко В. В., Центило Л. В. Формування стійкості та економічної ефективності вирощування сортів пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних факторів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2026 р.). Центральне, 2026. С. 28. Електронний ресурс: <http://confer.uiesr.sops.gov.ua/>, 2026

206. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центило Л. В., Каліцінська О. Б., Бордюг А. М., Листуха М. М., Багатченко О. С., Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А1

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 15.10.2022 р.

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	11,2	8,7	3,7	10,2
10-20	12,1	7,9	8,5	11,7
20-30	10,6	6,9	7,5	10,3
30-40	11,4	7,4	9,6	9,0
40-50	10,6	6,9	8,9	8,4
50-60	10,8	0,0	4,2	7,3
60-70	9,8	0,0	3,8	6,6
70-80	4,8	2,2	-1,3	-0,6
80-90	4,9	2,2	-1,4	-0,6
90-100	4,7	2,1	-1,3	-0,6
0-10	11,2	8,7	3,7	10,2
0-20	23,3	16,6	12,2	21,9
0-40	45,3	31,0	29,3	41,1
0-100	90,8	44,4	42,2	61,7

ДОДАТОК А2

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 15.03.2023 р.

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	23,8	19,1	19,5	21,1
10-20	24,0	20,5	16,0	20,8
20-30	21,1	18,0	14,0	18,3
30-40	17,4	17,5	14,5	18,3
40-50	16,1	16,2	13,5	17,0
50-60	16,1	16,1	13,6	16,9
60-70	14,6	14,6	8,9	15,3
70-80	17,0	15,1	8,9	17,7
80-90	17,4	15,4	9,2	18,1
90-100	16,6	14,7	8,7	17,3
0-10	23,8	19,1	19,5	21,1
0-20	47,8	39,6	35,5	41,9
0-40	86,3	75,1	64,1	78,5
0-100	184,1	167,2	126,9	180,7

ДОДАТОК АЗ

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 29.05.2023 р.

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	-3,4	-4,9	-5,3	-5,8
10-20	-1,6	-3,5	-1,6	-3,4
20-30	-1,4	-3,1	-1,4	-3,0
30-40	-0,6	-1,2	1,6	0,0
40-50	-0,5	-1,1	1,4	0,0
50-60	2,3	5,5	2,4	6,0
60-70	2,1	5,0	2,2	5,4
70-80	6,5	7,9	3,4	8,2
80-90	6,7	8,1	3,5	8,4
90-100	6,4	7,7	3,3	8,0
0-10	-3,4	-4,9	-5,3	-5,8
0-20	-5,0	-8,4	-6,9	-9,2
0-40	-7,0	-12,8	-6,7	-12,2
0-100	16,5	20,3	9,4	23,7

ДОДАТОК А4

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 15.09.2023 р.

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горox	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	-0,3	-8,8	-4,5	-2,3
10-20	1,4	-8,7	-3,6	-1,8
20-30	1,2	-5,6	-3,2	-1,6
30-40	1,8	-4,5	-2,2	-0,3
40-50	1,7	-2,9	-2,0	-0,3
50-60	2,1	-1,0	-1,3	1,5
60-70	1,9	-0,1	-1,2	1,4
70-80	4,3	1,9	-0,3	3,7
80-90	4,4	2,3	-0,4	3,8
90-100	4,2	-2,0	-0,3	3,6
0-10	-0,3	-8,8	-4,5	-2,3
0-20	1,1	-17,5	-8,1	-4,1
0-40	4,1	-27,6	-13,5	-6,0
0-100	22,6	-29,4	-19,1	7,8

ДОДАТОК А5

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 01.11.2023 р.

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	10,7	8,4	7,6	15,9
10-20	10,2	9,3	7,7	13,7
20-30	8,9	8,2	6,8	12,0
30-40	5,4	1,1	1,7	1,5
40-50	5,0	1,0	1,6	1,4
50-60	0,4	2,0	1,4	1,4
60-70	0,4	1,8	1,3	1,2
70-80	0,6	2,4	1,3	0,5
80-90	0,6	2,5	1,3	0,5
90-100	0,6	2,3	1,3	0,5
0-10	10,7	8,4	7,6	15,9
0-20	20,9	17,7	15,3	29,6
0-40	35,3	27,0	23,8	43,1
0-100	42,9	39,0	32,1	48,6

ДОДАТОК А-6

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм
Станом на 25.02.2024**

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	29,4	29,0	18,3	16,7
10-20	21,1	16,4	16,8	17,6
20-30	18,6	14,4	14,8	15,5
30-40	14,9	15,1	16,7	16,8
40-50	13,9	14,0	15,5	15,6
50-60	14,3	14,7	16,3	16,8
60-70	12,9	13,3	14,7	15,2
70-80	11,8	13,8	13,3	12,3
80-90	12,1	14,2	13,6	12,6
90-100	11,5	13,5	13,0	12,0
0-10	29,4	29,0	18,3	16,7
0-20	50,5	45,4	35,1	34,3
0-40	84,0	74,9	66,5	66,6
0-100	160,6	158,4	152,9	150,9

ДОДАТОК А-7

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм
Станом на 15.05.2024**

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	-1,8	-2,4	-3,1	-3,1
10-20	2,8	0,1	-0,3	0,1
20-30	2,4	0,1	-0,3	0,1
30-40	6,2	5,1	3,8	4,3
40-50	5,8	4,7	3,6	4,0
50-60	14,4	13,3	12,8	13,3
60-70	13,0	13,0	11,6	12,0
70-80	20,1	18,6	17,6	17,6
80-90	20,6	19,0	18,0	18,0
90-100	19,6	18,1	17,2	17,2
0-10	-1,8	-2,4	-3,1	-3,1
0-20	1,0	-2,3	-3,4	-3,0
0-40	9,6	2,9	0,2	1,4
0-100	103,1	89,7	80,9	83,4

ДОДАТОК А-8

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм
Станом на 10.06.2024**

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горox	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	-5,7	-6,2	-6,9	-7,0
10-20	-6,9	-7,0	-7,8	-7,6
20-30	-6,0	-6,2	-6,8	-6,7
30-40	-3,3	-3,6	-4,0	-4,2
40-50	-3,1	-3,4	-3,7	-3,9
50-60	0,3	0,1	-0,3	-0,2
60-70	0,2	0,1	-0,3	-0,2
70-80	2,1	1,9	1,0	0,8
80-90	2,1	2,0	1,0	0,8
90-100	2,0	1,9	1,0	0,8
0-10	-5,7	-6,2	-6,9	-7,0
0-20	-12,6	-13,2	-14,6	-14,6
0-40	-21,9	-23,0	-25,5	-25,5
0-100	-18,3	-20,4	-26,9	-27,2

ДОДАТОК А-9

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм
Станом на 15.09.2024**

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горox	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	-0,3	-8,8	-4,5	-2,3
10-20	1,4	-8,7	-3,6	-1,8
20-30	1,2	-5,6	-3,2	-1,6
30-40	1,8	-4,5	-2,2	-0,3
40-50	1,7	-2,9	-2,0	-0,3
50-60	2,1	-1,0	-1,3	1,5
60-70	1,9	-0,1	-1,2	1,4
70-80	4,3	1,9	-0,3	3,7
80-90	4,4	2,3	-0,4	3,8
90-100	4,2	-2,0	-0,3	3,6
0-10	-0,3	-8,8	-4,5	-2,3
0-20	1,1	-17,5	-8,1	-4,1
0-40	4,1	-27,6	-13,5	-6,0
0-100	22,6	-29,4	-19,1	7,8

ДОДАТОК А-10

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 01.11.2024

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	10,7	8,4	7,6	15,9
10-20	10,2	9,3	7,7	13,7
20-30	8,9	8,2	6,8	12,0
30-40	5,4	1,1	1,7	1,5
40-50	5,0	1,0	1,6	1,4
50-60	0,4	2,0	1,4	1,4
60-70	0,4	1,8	1,3	1,2
70-80	0,6	2,4	1,3	0,5
80-90	0,6	2,5	1,3	0,5
90-100	0,6	2,3	1,3	0,5
0-10	10,7	8,4	7,6	15,9
0-20	20,9	17,7	15,3	29,6
0-40	35,3	27,0	23,8	43,1
0-100	42,9	39,0	32,1	48,6

ДОДАТОК А-11

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 25.02.2025

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	10,7	7,9	7,2	9,2
10-20	17,4	14,2	14,2	13,0
20-30	15,3	12,4	12,4	11,4
30-40	12,8	14,6	13,9	14,5
40-50	11,9	13,6	12,9	13,4
50-60	12,1	12,0	11,4	12,2
60-70	10,9	10,8	10,3	11,0
70-80	9,9	10,2	8,3	10,9
80-90	10,2	10,4	8,5	11,2
90-100	9,7	9,9	8,1	10,6
0-10	10,7	7,9	7,2	9,2
0-20	28,1	22,1	21,4	22,1
0-40	56,2	49,2	47,8	48,0
0-100	120,9	116,1	107,4	117,3

ДОДАТОК А-12

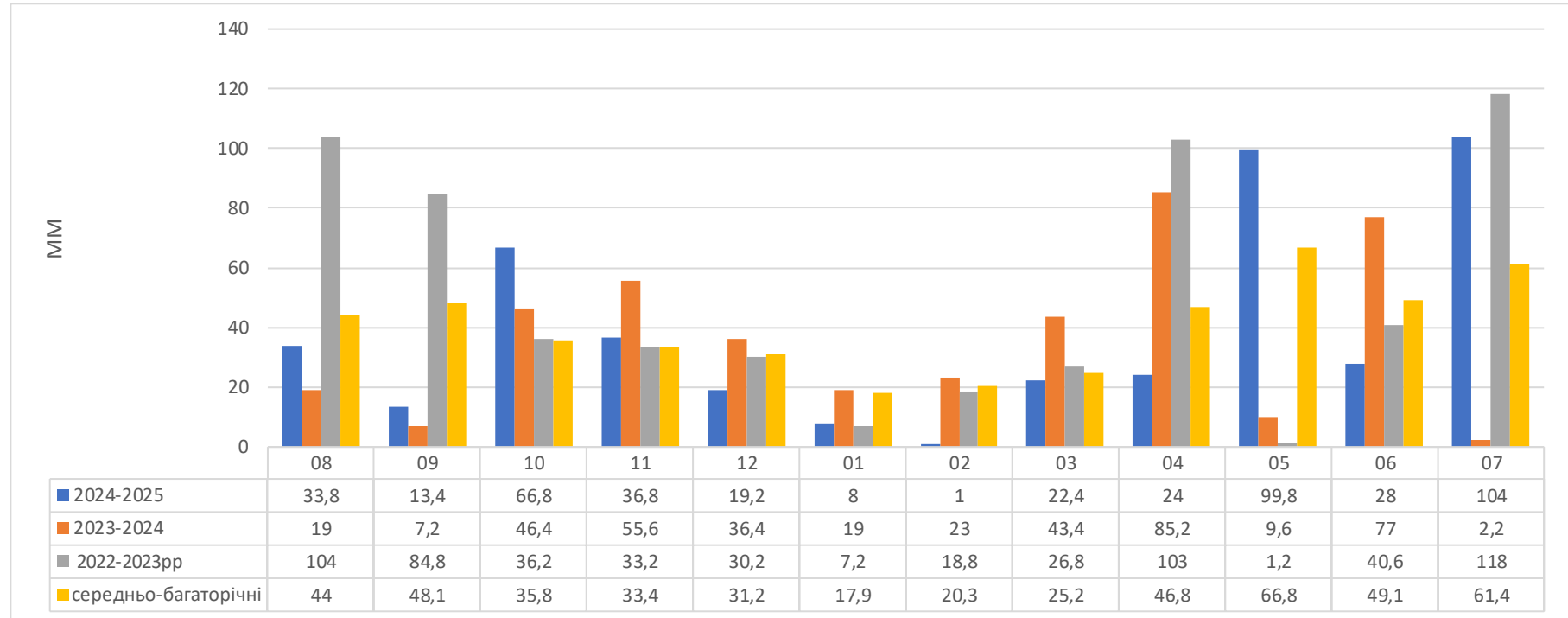
Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см, мм

Станом на 15.05.2025

Глибина шару ґрунту, см	Попередник			
	Горох	Соя	Соняшник	Озимий ріпак
0-10	3,7	4,0	1,3	5,9
10-20	11,5	8,8	8,5	11,2
20-30	10,1	7,7	7,5	9,9
30-40	15,5	9,1	10,6	13,4
40-50	14,4	8,4	9,9	12,4
50-60	12,3	10,0	9,5	13,0
60-70	11,1	9,0	8,6	11,7
70-80	11,2	7,7	5,8	9,4
80-90	11,4	7,9	5,9	9,6
90-100	10,9	7,5	5,6	9,2
0-10	3,7	4,0	1,3	5,9
0-20	15,2	12,7	9,8	17,1
0-40	40,9	29,5	27,9	40,4
0-100	112,1	80,2	73,1	105,7

ДОДАТОК А13

Кількість опадів продовж вегетаційних сезонів 2022/23-2024/25 рр. у порівнянні з середньо багаторічними



ДОДАТОК Б1

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 20 вересня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Сходи, днів	Коеф. кущення, шт.	Густота, млн шт./га	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільті	10	2,4	4,3	7,3	1,4	92,0	9,3	9,1	90
	АФК Лайт Грін	11	2,3	4,4	7,2	1,4	87,0	9,0	13,0	85
	АФК Еліт Грейн	9	2,3	4,5	7,2	1,4	93,0	9,1	9,5	95
	АФК Фентезі	11	2,1	4,5	6,7	1,5	88,0	9,0	9,6	90
	АФК Юніон	11	2,1	4,5	6,8	1,4	90,0	8,7	9,0	90
	АФК Преміум	11	2,2	4,5	7,0	1,6	89,0	10,0	9,7	65
	МПП Фесрія	11	2,2	4,4	6,8	1,5	88,0	9,0	9,0	85
	МПП Роксолана	11	2,1	4,4	6,6	1,6	88,0	9,2	9,4	85
	Подольнка - ст.	10	2,1	4,4	6,6	1,5	89,0	8,7	9,1	95
соя	АФК Стабільті	11	2,2	4,1	6,3	1,4	90,5	8,2	9,0	88
	АФК Лайт Грін	12	2,1	4,1	6,2	1,5	85,5	8,0	12,8	83
	АФК Еліт Грейн	10	2,1	4,2	6,2	1,4	91,5	8,0	9,4	93
	АФК Фентезі	12	1,9	4,2	5,7	1,6	86,5	7,8	9,4	88
	АФК Юніон	12	1,9	4,2	5,8	1,5	88,5	7,7	8,9	88
	АФК Преміум	12	2,0	4,2	6,1	1,7	87,5	8,8	9,6	63
	МПП Фесрія	12	2,0	4,1	5,9	1,6	86,5	8,0	8,9	83
	МПП Роксолана	12	1,9	4,1	5,6	1,6	86,5	7,9	9,2	83
	Подольнка - ст.	11	2,0	4,1	5,8	1,5	87,5	7,8	9,0	93
соняшник	АФК Стабільті	11	2,1	4,0	6,0	1,4	91,0	7,8	8,9	87
	АФК Лайт Грін	12	2,0	4,1	5,9	1,5	86,0	7,6	12,7	82
	АФК Еліт Грейн	10	2,0	4,2	5,8	1,4	92,0	7,5	9,3	92
	АФК Фентезі	12	1,8	4,2	5,4	1,6	87,0	7,4	9,3	87
	АФК Юніон	12	1,8	4,2	5,5	1,5	89,0	7,2	8,7	87
	АФК Преміум	12	1,9	4,2	5,7	1,6	88,0	8,3	9,5	62
	МПП Фесрія	12	1,9	4,1	5,5	1,5	87,0	7,4	8,8	82
	МПП Роксолана	12	1,8	4,1	5,3	1,6	87,0	7,5	9,1	82
	Подольнка - ст.	11	1,9	4,1	5,6	1,5	88,0	7,5	8,9	92
озимий ріпак	АФК Стабільті	11	2,3	4,2	6,8	1,4	91,3	8,8	9,0	89
	АФК Лайт Грін	12	2,2	4,2	6,6	1,5	86,3	8,4	13,5	84
	АФК Еліт Грейн	10	2,2	4,3	6,6	1,4	92,3	8,5	9,4	94
	АФК Фентезі	12	2,0	4,3	6,2	1,6	87,3	8,4	9,4	89
	АФК Юніон	12	2,0	4,3	6,3	1,5	89,3	8,2	9,5	89
	АФК Преміум	12	2,1	4,3	6,4	1,6	88,3	9,3	9,6	64
	МПП Фесрія	12	2,1	4,2	6,3	1,5	87,3	8,4	8,9	84
	МПП Роксолана	12	2,0	4,2	6,1	1,6	87,3	8,5	9,9	84
	Подольнка - ст.	11	2,0	4,2	6,1	1,5	88,3	8,2	9,0	94

ДОДАТОК Б2

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 30 вересня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Сходи, днів	Коэф. кущення, шт.	Густота, млн шт./га	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільіті	11	2,1	4,2	6,8	1,4	91,1	8,5	9,1	92
	АФК Лайт Грін	12	2,0	4,3	6,6	1,5	86,1	8,3	13,0	87
	АФК Еліт Грейн	10	2,0	4,3	6,6	1,4	92,1	8,3	9,6	97
	АФК Фентезі	12	1,8	4,4	6,1	1,5	87,1	8,2	9,6	92
	АФК Юніон	12	1,8	4,4	6,2	1,4	89,1	7,9	9,1	92
	АФК Преміум	12	1,9	4,3	6,4	1,6	88,1	9,1	9,7	67
	МПП Феєрія	12	1,9	4,3	6,2	1,5	87,1	8,2	9,1	87
	МПП Роксолана	12	1,8	4,3	6,0	1,6	87,1	8,3	9,4	87
	Подольнка - ст.	11	1,8	4,2	6,0	1,5	88,1	7,9	9,1	97
соє	АФК Стабільіті	12	1,9	4,0	5,8	1,4	89,6	7,4	9,0	90
	АФК Лайт Грін	13	1,8	4,0	5,7	1,5	84,6	7,2	12,9	85
	АФК Еліт Грейн	11	1,8	4,1	5,7	1,4	90,6	7,2	9,5	95
	АФК Фентезі	13	1,7	4,1	5,3	1,6	85,6	7,1	9,5	90
	АФК Юніон	13	1,7	4,1	5,3	1,5	87,6	6,9	8,9	90
	АФК Преміум	13	1,7	4,1	5,5	1,7	86,6	8,0	9,6	65
	МПП Феєрія	13	1,7	4,0	5,5	1,6	85,6	7,3	8,9	85
	МПП Роксолана	13	1,6	4,0	5,1	1,6	85,6	7,1	9,3	85
	Подольнка - ст.	12	1,7	4,0	5,3	1,5	86,6	7,0	9,0	95
соняшник	АФК Стабільіті	12	1,8	3,9	5,5	1,4	90,1	7,0	8,8	89
	АФК Лайт Грін	13	1,7	4,0	5,4	1,5	85,1	6,9	12,7	84
	АФК Еліт Грейн	11	1,7	4,1	5,3	1,4	91,1	6,7	9,4	94
	АФК Фентезі	13	1,6	4,1	4,9	1,6	86,1	6,7	9,4	89
	АФК Юніон	13	1,6	4,1	5,0	1,5	88,1	6,5	8,8	89
	АФК Преміум	13	1,6	4,1	5,2	1,6	87,1	7,5	9,5	64
	МПП Феєрія	13	1,6	4,0	5,0	1,5	86,1	6,7	8,8	84
	МПП Роксолана	13	1,5	4,0	4,8	1,6	86,1	6,7	9,1	84
	Подольнка - ст.	12	1,7	4,0	5,2	1,5	87,1	6,9	8,9	94
озимий ріпак	АФК Стабільіті	12	2,0	4,1	6,3	1,4	90,4	8,0	8,9	91
	АФК Лайт Грін	13	1,9	4,1	6,1	1,5	85,4	7,6	13,5	86
	АФК Еліт Грейн	11	1,9	4,2	6,1	1,4	91,4	7,7	9,5	96
	АФК Фентезі	13	1,8	4,2	5,8	1,6	86,4	7,7	9,5	91
	АФК Юніон	13	1,8	4,2	5,8	1,5	88,4	7,5	9,6	91
	АФК Преміум	13	1,8	4,2	5,9	1,6	87,4	8,4	9,6	66
	МПП Феєрія	13	1,8	4,1	5,7	1,5	86,4	7,6	8,9	86
	МПП Роксолана	13	1,7	4,1	5,6	1,6	86,4	7,7	9,9	86
	Подольнка - ст.	12	1,8	4,1	5,8	1,5	87,4	7,6	9,0	96

ДОДАТОК БЗ

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 10 жовтня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Сходи, днів	Коэф. кущення, шт.	Густота, млн шт./га	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільіті	13	2,0	4,2	6,6	1,4	92,9	8,9	8,9	91
	АФК Лайт Грін	14	1,9	4,2	6,5	1,5	87,9	8,6	12,7	86
	АФК Еліт Грейн	12	1,9	4,3	6,5	1,4	93,9	8,6	9,3	96
	АФК Фентезі	14	1,8	4,3	6,1	1,6	88,9	8,7	9,3	91
	АФК Юніон	14	1,8	4,3	6,1	1,5	90,9	8,3	8,7	91
	АФК Преміум	14	1,8	4,3	6,3	1,7	89,9	9,4	9,5	66
	МПП Феєрія	14	1,8	4,2	6,1	1,6	88,9	8,5	8,8	86
	МПП Роксолана	14	1,7	4,2	5,9	1,6	88,9	8,7	9,1	86
	Подольнка - ст.	13	1,8	4,2	5,9	1,5	89,9	8,2	8,9	96
соє	АФК Стабільіті	14	1,8	3,9	5,7	1,4	91,4	7,4	8,8	89
	АФК Лайт Грін	15	1,7	4,0	5,6	1,5	86,4	7,3	12,5	84
	АФК Еліт Грейн	13	1,7	4,1	5,6	1,4	92,4	7,2	9,2	94
	АФК Фентезі	15	1,6	4,1	5,1	1,6	87,4	7,0	9,2	89
	АФК Юніон	15	1,6	4,1	5,2	1,5	89,4	6,8	8,6	89
	АФК Преміум	15	1,6	4,1	5,4	1,7	88,4	7,9	9,4	64
	МПП Феєрія	15	1,6	4,0	5,3	1,6	87,4	7,2	8,7	84
	МПП Роксолана	15	1,5	4,0	4,9	1,6	87,4	7,0	8,9	84
	Подольнка - ст.	14	1,6	4,0	5,1	1,5	88,4	7,0	8,8	94
соняшник	АФК Стабільіті	14	1,7	3,9	5,4	1,4	91,9	7,1	8,7	88
	АФК Лайт Грін	15	1,6	3,9	5,2	1,5	86,9	6,8	12,4	83
	АФК Еліт Грейн	13	1,6	4,0	5,1	1,4	92,9	6,7	9,1	93
	АФК Фентезі	15	1,5	4,0	4,8	1,6	87,9	6,6	9,1	88
	АФК Юніон	15	1,5	4,0	4,9	1,5	89,9	6,4	8,4	88
	АФК Преміум	15	1,6	4,0	5,1	1,6	88,9	7,5	9,3	63
	МПП Феєрія	15	1,5	3,9	4,9	1,5	87,9	6,6	8,6	83
	МПП Роксолана	15	1,5	3,9	4,6	1,6	87,9	6,6	8,8	83
	Подольнка - ст.	14	1,6	3,9	5,0	1,5	88,9	6,8	8,7	93
озимий ріпак	АФК Стабільіті	14	1,9	4,0	6,2	1,4	92,2	8,0	8,8	90
	АФК Лайт Грін	15	1,8	4,1	5,9	1,5	87,2	7,7	13,2	85
	АФК Еліт Грейн	13	1,8	4,2	5,9	1,4	93,2	7,6	9,2	95
	АФК Фентезі	15	1,7	4,2	5,6	1,6	88,2	7,7	9,2	90
	АФК Юніон	15	1,7	4,2	5,6	1,5	90,2	7,4	9,2	90
	АФК Преміум	15	1,7	4,2	5,8	1,6	89,2	8,4	9,4	65
	МПП Феєрія	15	1,7	4,1	5,7	1,5	88,2	7,7	8,7	85
	МПП Роксолана	15	1,6	4,1	5,4	1,6	88,2	7,7	9,6	85
	Подольнка - ст.	14	1,6	4,1	5,4	1,5	89,2	7,3	8,8	95

ДОДАТОК Б4

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 20 вересня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільті	49,4	94,3	95,5	13,4	8,43	0,54
	АФК Лайт Грін	48,5	94,9	96,1	13,5	8,22	0,33
	АФК Еліт Грейн	54,2	95,0	96,3	13,3	8,27	0,38
	АФК Фентезі	50,1	94,8	96,0	13,4	8,23	0,34
	АФК Юніон	51,1	95,3	96,5	13,1	7,96	0,07
	АФК Преміум	53,4	95,5	96,8	13,7	9,07	1,18
	МПП Феєрія	49,4	95,1	96,4	13,4	8,22	0,33
	МПП Роксолана	47,8	95,8	97,0	13,5	8,34	0,45
	Подольнка - ст.	47,1	95,9	96,9	13,5	7,89	0,00
соє	АФК Стабільті	49,2	94,5	95,8	13,5	7,47	0,41
	АФК Лайт Грін	48,3	95,5	96,8	13,6	7,25	0,19
	АФК Еліт Грейн	53,9	95,0	96,3	13,4	7,31	0,25
	АФК Фентезі	49,9	92,5	93,8	13,5	7,10	0,04
	АФК Юніон	50,9	93,5	94,8	13,2	6,99	-0,07
	АФК Преміум	53,1	93,0	94,3	13,8	7,98	0,92
	МПП Феєрія	49,2	90,5	91,8	13,5	7,27	0,21
	МПП Роксолана	47,6	91,5	92,8	13,6	7,19	0,13
	Подольнка - ст.	46,8	91,0	92,3	13,6	7,06	ст
соняшник	АФК Стабільті	48,9	95,3	96,5	13,4	7,11	0,26
	АФК Лайт Грін	48,1	95,9	97,1	13,5	6,90	0,05
	АФК Еліт Грейн	53,6	96,0	97,3	13,3	6,80	-0,05
	АФК Фентезі	49,6	95,8	97,0	13,4	6,70	-0,15
	АФК Юніон	50,7	96,3	97,5	13,1	6,63	-0,22
	АФК Преміум	52,8	96,5	97,8	13,7	7,53	0,68
	МПП Феєрія	48,9	96,1	97,1	13,4	6,70	-0,15
	МПП Роксолана	47,4	96,8	97,6	13,5	6,82	-0,03
	Подольнка - ст.	46,5	96,1	96,8	13,5	6,85	0,00
озимий ріпак	АФК Стабільті	49,2	94,8	96,0	13,5	8,00	0,54
	АФК Лайт Грін	48,3	95,8	97,0	13,6	7,67	0,21
	АФК Еліт Грейн	53,8	95,3	96,5	13,4	7,74	0,28
	АФК Фентезі	49,9	92,8	94,0	13,5	7,66	0,20
	АФК Юніон	50,9	93,8	95,0	13,5	7,50	0,04
	АФК Преміум	53,0	93,3	94,5	13,6	8,47	1,01
	МПП Феєрія	49,2	90,8	92,0	13,5	7,66	0,20
	МПП Роксолана	47,6	91,8	93,0	13,6	7,76	0,30
	Подольнка - ст.	46,7	91,3	92,5	13,5	7,46	-

ДОДАТОК Б5

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 30 вересня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільіті	49,3	93,3	95,3	13,5	7,78	0,62
	АФК Лайт Грін	48,4	94,3	96,3	13,5	7,56	0,40
	АФК Еліт Грейн	54,1	93,8	95,8	13,6	7,57	0,41
	АФК Фентезі	50,0	91,3	93,3	13,5	7,46	0,30
	АФК Юніон	51,0	92,3	94,3	13,6	7,19	0,03
	АФК Преміум	53,3	91,8	93,8	13,5	8,30	1,14
	МПП Феєрія	49,3	89,3	92,3	13,6	7,48	0,32
	МПП Роксолана	47,7	90,3	92,3	13,6	7,56	0,40
	Подольнка - ст.	47,0	89,8	91,8	13,6	7,16	0,00
соє	АФК Стабільіті	49,0	94,5	96,5	13,5	6,75	0,39
	АФК Лайт Грін	48,2	95,5	97,5	13,6	6,53	0,17
	АФК Еліт Грейн	53,8	95,0	97,0	13,6	6,55	0,19
	АФК Фентезі	49,7	92,5	94,5	13,6	6,47	0,11
	АФК Юніон	50,8	93,5	95,5	13,6	6,27	-0,09
	АФК Преміум	53,0	93,0	95,0	13,6	7,24	0,88
	МПП Феєрія	49,0	90,5	92,5	13,6	6,65	0,29
	МПП Роксолана	47,5	91,5	93,5	13,6	6,44	0,08
	Подольнка - ст.	46,7	91,0	93,0	13,6	6,36	0,00
соняшник	АФК Стабільіті	48,8	94,5	96,5	13,6	6,37	0,13
	АФК Лайт Грін	48,0	95,5	97,5	13,6	6,24	0,00
	АФК Еліт Грейн	53,5	95,0	97,0	13,7	6,11	-0,13
	АФК Фентезі	49,5	92,5	94,5	13,6	6,04	-0,20
	АФК Юніон	50,6	93,5	95,5	13,7	5,87	-0,37
	АФК Преміум	52,7	93,0	95,0	13,7	6,77	0,53
	МПП Феєрія	48,8	90,5	92,5	13,7	6,07	-0,17
	МПП Роксолана	47,3	91,5	93,5	13,7	6,05	-0,19
	Подольнка - ст.	46,4	91,0	93,0	13,8	6,24	ст
озимий ріпак	АФК Стабільіті	49,0	95,5	97,5	13,7	7,27	0,33
	АФК Лайт Грін	48,2	96,5	98,5	13,7	6,94	0,00
	АФК Еліт Грейн	53,7	96,0	98,0	13,7	6,97	0,03
	АФК Фентезі	49,7	93,5	95,5	13,7	7,03	0,09
	АФК Юніон	50,8	94,5	96,5	13,6	6,79	-0,15
	АФК Преміум	52,9	94,0	96,0	13,7	7,61	0,67
	МПП Феєрія	49,0	91,5	93,5	13,7	6,87	-0,07
	МПП Роксолана	47,5	92,5	94,5	13,7	7,02	0,08
	Подольнка - ст.	46,6	92,0	94,0	13,7	6,94	-

ДОДАТОК Б6

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 10 жовтня 2022/23 року

Фактор В попередник	Фактор А сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільіті	49,5	93,6	95,6	13,8	8,03	0,59
	АФК Лайт Грін	48,6	94,6	96,6	13,7	7,79	0,35
	АФК Еліт Грейн	54,4	94,1	96,1	13,8	7,80	0,36
	АФК Фентезі	50,2	91,6	93,6	13,8	7,86	0,42
	АФК Юніон	51,2	92,6	94,6	13,8	7,48	0,04
	АФК Преміум	53,5	92,1	94,1	13,8	8,53	1,09
	МПП Феєрія	49,6	89,6	92,6	13,9	7,68	0,24
	МПП Роксолана	47,9	90,6	92,6	13,8	7,85	0,41
	Подольнка - ст.	47,2	90,1	92,1	13,9	7,44	0,00
соєа	АФК Стабільіті	49,3	94,5	96,5	13,8	6,73	0,41
	АФК Лайт Грін	48,4	95,5	97,5	13,9	6,58	0,26
	АФК Еліт Грейн	54,1	95,0	97,0	13,9	6,55	0,23
	АФК Фентезі	50,0	92,5	94,5	13,8	6,36	0,04
	АФК Юніон	51,0	93,5	95,5	13,7	6,21	-0,11
	АФК Преміум	53,2	93,0	95,0	13,8	7,15	0,83
	МПП Феєрія	49,3	90,5	92,5	13,8	6,53	0,21
	МПП Роксолана	47,7	91,5	93,5	13,8	6,37	0,05
	Подольнка - ст.	46,9	91,0	93,0	13,8	6,32	0,00
соняшник	АФК Стабільіті	49,0	94,5	96,5	13,9	6,43	0,25
	АФК Лайт Грін	48,2	95,5	97,5	13,9	6,12	-0,06
	АФК Еліт Грейн	53,8	95,0	97,0	14,0	6,04	-0,14
	АФК Фентезі	49,7	92,5	94,5	13,9	5,95	-0,23
	АФК Юніон	50,8	93,5	95,5	14,0	5,81	-0,37
	АФК Преміум	52,9	93,0	95,0	14,0	6,80	0,62
	МПП Феєрія	49,1	90,5	92,5	14,0	6,00	-0,18
	МПП Роксолана	47,5	91,5	93,5	14,0	5,98	-0,20
	Подольнка - ст.	46,6	91,0	93,0	14,0	6,18	0,00
озимий ріпак	АФК Стабільіті	49,3	95,5	97,5	14,0	7,26	0,68
	АФК Лайт Грін	48,4	96,5	98,0	14,0	6,92	0,34
	АФК Еліт Грейн	54,0	96,0	98,0	14,0	6,90	0,32
	АФК Фентезі	50,0	93,5	95,5	13,9	6,95	0,37
	АФК Юніон	51,0	94,5	96,5	13,8	6,72	0,14
	АФК Преміум	53,1	94,0	96,0	13,9	7,64	1,06
	МПП Феєрія	49,3	91,5	93,5	13,9	6,99	0,41
	МПП Роксолана	47,7	92,5	94,5	13,9	6,97	0,39
	Подольнка - ст.	46,8	92,0	94,0	13,9	6,58	-

ДОДАТОК Б7

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 20 вересня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Сходи, днів	Коеф. кущення, шт.	Густота, млн шт.	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільті	21	1,70	4,1	5,0	1,2	90,4	5,4	8,9	83,5
	АФК Лайт Грін	21	1,59	4,2	4,9	1,3	85,4	5,4	12,5	78,5
	АФК Еліт Грейн	20	1,80	4,3	5,6	1,2	91,4	6,3	9,1	88,5
	АФК Фентезі	21	1,59	4,3	5,0	1,4	86,4	5,9	9,5	83,5
	АФК Юніон	21	1,59	4,3	4,9	1,3	88,4	5,6	9,1	83,5
	АФК Преміум	21	1,69	4,3	5,2	1,4	87,4	6,6	9,7	58,5
	МПП Феєрія	21	1,49	4,2	4,6	1,4	86,4	5,4	9,0	78,5
	МПП Роксолана	21	1,59	4,2	4,8	1,4	86,4	6,0	9,2	78,5
	Подольнка - ст.	21	1,54	4,2	4,6	1,3	87,4	5,3	8,5	88,5
соя	АФК Стабільті	22	1,59	3,9	4,6	1,4	88,9	5,8	8,8	81,5
	АФК Лайт Грін	22	1,49	4,0	4,4	1,5	83,9	5,5	12,3	76,5
	АФК Еліт Грейн	21	1,69	4,1	5,1	1,4	89,9	6,4	9,0	86,5
	АФК Фентезі	22	1,49	4,1	4,4	1,6	84,9	5,9	9,3	81,5
	АФК Юніон	22	1,49	4,1	4,4	1,5	86,9	5,7	9,0	81,5
	АФК Преміум	22	1,59	4,1	4,7	1,7	85,9	6,7	9,6	56,5
	МПП Феєрія	22	1,39	4,0	4,1	1,6	84,9	5,5	8,9	76,5
	МПП Роксолана	22	1,49	4,0	4,3	1,6	84,9	6,0	9,0	76,5
	Подольнка - ст.	22	1,49	4,0	4,3	1,4	85,9	5,4	8,4	86,5
соняшник	АФК Стабільті	24	1,49	3,9	4,2	1,4	89,4	5,4	8,7	80,5
	АФК Лайт Грін	24	1,39	3,9	4,0	1,5	84,4	5,1	12,2	75,5
	АФК Еліт Грейн	23	1,59	4,1	4,7	1,4	90,4	5,9	8,9	85,5
	АФК Фентезі	24	1,39	4,0	4,1	1,6	85,4	5,5	9,2	80,5
	АФК Юніон	24	1,39	4,0	4,1	1,5	87,4	5,3	8,8	80,5
	АФК Преміум	24	1,49	4,0	4,4	1,6	86,4	6,3	9,5	55,5
	МПП Феєрія	24	1,29	3,9	3,7	1,5	85,4	4,9	8,8	75,5
	МПП Роксолана	24	1,39	3,9	4,0	1,6	85,4	5,5	8,9	75,5
	Подольнка - ст.	24	1,39	3,9	4,0	1,4	86,4	4,9	8,3	85,5
озимий ріпак	АФК Стабільті	21	1,59	4,0	4,7	1,4	89,7	6,0	8,8	82,5
	АФК Лайт Грін	21	1,49	4,1	4,4	1,5	84,7	5,5	13,0	77,5
	АФК Еліт Грейн	20	1,69	4,2	5,1	1,4	90,7	6,4	9,0	87,5
	АФК Фентезі	21	1,49	4,2	4,5	1,6	85,7	6,0	9,3	82,5
	АФК Юніон	21	1,49	4,2	4,5	1,5	87,7	5,8	9,6	82,5
	АФК Преміум	21	1,59	4,1	4,7	1,6	86,7	6,7	9,6	57,5
	МПП Феєрія	21	1,39	4,1	4,1	1,5	85,7	5,4	8,9	77,5
	МПП Роксолана	21	1,49	4,1	4,4	1,6	85,7	6,1	9,7	77,5
	Подольнка - ст.	21	1,49	4,0	4,4	1,4	86,7	5,4	8,4	87,5

ДОДАТОК Б8

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 30 вересня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Сходи, днів	Коэф. кушення, шт.	Густота, млн шт.	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільіті	12	1,75	4,2	5,7	1,2	89,5	6,2	9,1	85,5
	АФК Лайт Грін	13	1,64	4,2	5,4	1,3	84,5	5,8	13,0	80,5
	АФК Еліт Грейн	11	1,85	4,3	6,2	1,2	90,5	6,7	9,6	90,5
	АФК Фентезі	13	1,64	4,3	5,6	1,3	85,5	6,4	9,6	85,5
	АФК Юніон	13	1,64	4,3	5,5	1,2	87,5	6,1	9,1	85,5
	АФК Преміум	13	1,74	4,3	5,9	1,4	86,5	7,1	9,7	60,5
	МПП Феєрія	13	1,54	4,2	5,1	1,3	85,5	5,8	9,1	80,5
	МПП Роксолана	13	1,64	4,2	5,5	1,4	85,5	6,4	9,4	80,5
	Подольнка - ст.	12	1,59	4,2	5,2	1,3	86,5	5,8	9,1	90,5
соя	АФК Стабільіті	13	1,64	3,9	5,1	1,4	88	6,4	9,0	83,5
	АФК Лайт Грін	14	1,54	4,0	4,9	1,5	83	6,0	12,9	78,5
	АФК Еліт Грейн	12	1,74	4,1	5,6	1,4	89	7,0	9,5	88,5
	АФК Фентезі	14	1,54	4,1	4,9	1,6	84	6,5	9,5	83,5
	АФК Юніон	14	1,54	4,1	5,0	1,5	86	6,3	8,9	83,5
	АФК Преміум	14	1,64	4,1	5,2	1,7	85	7,4	9,6	58,5
	МПП Феєрія	14	1,44	4,0	4,6	1,6	84	6,0	8,9	78,5
	МПП Роксолана	14	1,54	4,0	4,8	1,6	84	6,6	9,3	78,5
	Подольнка - ст.	13	1,54	4,0	4,8	1,5	85	6,1	9,0	88,5
соняшник	АФК Стабільіті	13	1,54	3,9	4,8	1,4	88,5	6,0	8,8	82,5
	АФК Лайт Грін	14	1,44	4,0	4,6	1,5	83,5	5,7	12,7	77,5
	АФК Еліт Грейн	12	1,64	4,0	5,1	1,4	89,5	6,4	9,4	87,5
	АФК Фентезі	14	1,44	4,0	4,6	1,6	84,5	6,1	9,4	82,5
	АФК Юніон	14	1,44	4,1	4,6	1,5	86,5	5,9	8,8	82,5
	АФК Преміум	14	1,54	4,0	4,9	1,6	85,5	6,9	9,5	57,5
	МПП Феєрія	14	1,34	3,9	4,1	1,5	84,5	5,4	8,8	77,5
	МПП Роксолана	14	1,44	4,0	4,5	1,6	84,5	6,2	9,1	77,5
	Подольнка - ст.	13	1,44	3,9	4,5	1,5	85,5	5,6	8,9	87,5
озимий ріпак	АФК Стабільіті	13	1,64	4,0	5,2	1,4	88,8	6,6	8,9	84,5
	АФК Лайт Грін	14	1,54	4,1	4,9	1,5	83,8	6,1	13,5	79,5
	АФК Еліт Грейн	12	1,74	4,2	5,7	1,4	89,8	7,1	9,5	89,5
	АФК Фентезі	14	1,54	4,2	5,1	1,6	84,8	6,7	9,5	84,5
	АФК Юніон	14	1,54	4,2	5,1	1,5	86,8	6,5	9,6	84,5
	АФК Преміум	14	1,64	4,2	5,3	1,6	85,8	7,5	9,6	59,5
	МПП Феєрія	14	1,44	4,1	4,6	1,5	84,8	6,0	8,9	79,5
	МПП Роксолана	14	1,54	4,1	5,0	1,6	84,8	6,8	9,9	79,5
	Подольнка - ст.	13	1,54	4,1	4,9	1,5	85,8	6,2	9,0	89,5

ДОДАТОК Б9

Показники елементів структури продуктивності сортів пшениці озимої за сівби 10 жовтня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Сходи, днів	Коэф. кушення, шт.	Густота, млн шт.	К-ть продуктивних стебел, млн шт./га	Вага колоса, г	Вихід зерна з колоса, %	Біологічна врожайність, т/га	Довжина колоса, см	Висота росл., см
горох	АФК Стабільіті	14	1,65	4,1	5,5	1,2	91,3	6,1	8,7	84,5
	АФК Лайт Грін	15	1,54	4,2	5,3	1,3	86,3	5,8	12,2	79,5
	АФК Еліт Грейн	13	1,75	4,3	6,0	1,2	92,3	6,7	8,9	89,5
	АФК Фентезі	15	1,54	4,3	5,4	1,3	87,3	6,3	9,2	84,5
	АФК Юніон	15	1,54	4,3	5,4	1,3	89,3	6,0	8,8	84,5
	АФК Преміум	15	1,64	4,3	5,7	1,4	88,3	7,1	9,5	59,5
	МПП Феєрія	15	1,44	4,2	5,0	1,3	87,3	5,7	8,8	79,5
	МПП Роксолана	15	1,54	4,2	5,3	1,4	87,3	6,4	8,9	79,5
	Подольнка - ст.	14	1,49	4,2	5,0	1,3	88,3	5,7	8,3	89,5
соя	АФК Стабільіті	15	1,54	3,9	4,9	1,4	89,8	6,4	8,6	82,5
	АФК Лайт Грін	16	1,44	4,0	4,7	1,5	84,8	6,0	12,0	77,5
	АФК Еліт Грейн	14	1,64	4,0	5,4	1,4	90,8	6,9	8,8	87,5
	АФК Фентезі	16	1,44	4,0	4,7	1,6	85,8	6,4	9,1	82,5
	АФК Юніон	16	1,44	4,1	4,8	1,5	87,8	6,3	8,7	82,5
	АФК Преміум	16	1,54	4,0	5,1	1,7	86,8	7,3	9,4	57,5
	МПП Феєрія	16	1,34	3,9	4,4	1,6	85,8	5,9	8,7	77,5
	МПП Роксолана	16	1,44	4,0	4,7	1,6	85,8	6,5	8,7	77,5
	Подольнка - ст.	15	1,44	3,9	4,6	1,5	86,8	5,9	8,2	87,5
соняшник	АФК Стабільіті	15	1,44	3,8	4,6	1,4	90,3	5,8	8,5	81,5
	АФК Лайт Грін	16	1,34	3,9	4,3	1,5	85,3	5,5	11,9	76,5
	АФК Еліт Грейн	14	1,54	4,0	5,0	1,4	91,3	6,4	8,7	86,5
	АФК Фентезі	16	1,34	4,0	4,4	1,6	86,3	6,0	9,0	81,5
	АФК Юніон	16	1,34	4,0	4,4	1,5	88,3	5,7	8,5	81,5
	АФК Преміум	16	1,44	4,0	4,7	1,6	87,3	6,8	9,3	56,5
	МПП Феєрія	16	1,24	3,9	4,0	1,5	86,3	5,3	8,6	76,5
	МПП Роксолана	16	1,34	3,9	4,3	1,6	86,3	6,0	8,6	76,5
	Подольнка - ст.	15	1,34	3,9	4,3	1,5	87,3	5,5	8,1	86,5
озимий ріпак	АФК Стабільіті	15	1,54	4,0	5,1	1,4	90,6	6,5	8,6	83,5
	АФК Лайт Грін	16	1,44	4,1	4,8	1,5	85,6	6,0	12,7	78,5
	АФК Еліт Грейн	14	1,64	4,1	5,5	1,4	91,6	7,0	8,8	88,5
	АФК Фентезі	16	1,44	4,1	4,9	1,6	86,6	6,6	9,1	83,5
	АФК Юніон	16	1,44	4,1	4,9	1,5	88,6	6,4	9,3	83,5
	АФК Преміум	16	1,54	4,1	5,1	1,6	87,6	7,4	9,4	58,5
	МПП Феєрія	16	1,34	4,0	4,4	1,5	86,6	5,9	8,7	78,5
	МПП Роксолана	16	1,44	4,1	4,8	1,6	86,6	6,5	9,4	78,5
	Подольнка - ст.	15	1,44	4,0	4,8	1,4	87,6	5,9	8,2	88,5

ДОДАТОК Б10

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 20 вересня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до тандарту, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	Урожайність кондиційного насіння, т/га	Урожайність конд.насіння, +/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільгі	48,7	95,3	96,5	12,9	4,98	0,18	73,1	3,64	0,17
	АФК Лайт Грін	47,8	95,9	97,1	12,9	4,98	0,18	73,5	3,66	0,19
	АФК Еліт Грейн	53,5	96,0	97,3	13,7	5,72	0,92	74,3	4,25	0,78
	АФК Фентезі	49,4	96,0	97,3	13,7	5,39	0,59	71,8	3,87	0,40
	АФК Юніон	50,4	96,5	97,8	13,7	5,08	0,28	72,5	3,68	0,21
	АФК Преміум	52,7	96,8	98,0	13,7	6,01	1,21	73,2	4,40	0,93
	МІП Феєрія	48,7	96,9	98,1	13,3	4,90	0,10	72,5	3,55	0,08
	МІП Роксолана	47,1	97,5	98,8	13,7	5,42	0,62	72,8	3,95	0,48
Подольнка - ст.	46,4	97,6	98,6	13,7	4,80	0,00	72,4	3,47	0,00	
соя	АФК Стабільгі	48,5	94,5	95,8	13,0	5,31	0,45	72,15	3,83	0,36
	АФК Лайт Грін	47,6	95,5	96,8	13,0	5,02	0,16	72,32	3,63	0,16
	АФК Еліт Грейн	53,2	95,0	96,3	13,8	5,85	0,99	73,18	4,28	0,81
	АФК Фентезі	49,2	92,8	94,0	13,8	5,36	0,50	70,79	3,80	0,33
	АФК Юніон	50,2	93,8	95,0	13,8	5,20	0,34	71,55	3,72	0,25
	АФК Преміум	52,4	93,3	94,5	13,8	6,11	1,25	72,02	4,40	0,93
	МІП Феєрія	48,5	92,5	93,8	13,4	4,98	0,12	71,41	3,56	0,09
	МІП Роксолана	46,9	93,5	94,8	13,8	5,42	0,56	71,78	3,89	0,42
Подольнка - ст.	46,1	93,0	94,3	13,8	4,86	0,00	71,45	3,47	0,00	
соняшник	АФК Стабільгі	48,2	95,3	96,5	13,4	4,90	0,43	71,2	3,49	0,33
	АФК Лайт Грін	47,4	95,9	97,1	13,5	4,62	0,15	71,16	3,29	0,13
	АФК Еліт Грейн	52,9	96,0	97,3	13,3	5,37	0,90	72,08	3,87	0,71
	АФК Фентезі	48,9	96,0	97,3	13,4	5,00	0,53	69,8	3,49	0,33
	АФК Юніон	50	96,5	97,8	13,1	4,84	0,37	70,62	3,42	0,26
	АФК Преміум	52,1	96,8	98,0	13,7	5,69	1,22	70,87	4,03	0,87
	МІП Феєрія	48,2	96,9	97,9	13,1	4,47	0,00	71	3,17	0,01
	МІП Роксолана	46,7	97,5	98,4	13,5	5,04	0,57	70,77	3,57	0,41
Подольнка - ст.	45,8	96,9	97,5	13,5	4,47	0,00	70,52	3,16	0,00	
озимий ріпак	АФК Стабільгі	48,5	94,8	96,0	13,5	5,42	0,49	71,97	3,90	0,38
	АФК Лайт Грін	47,6	95,8	97,0	13,6	4,96	0,03	71,92	3,57	0,05
	АФК Еліт Грейн	53,1	95,3	96,5	13,4	5,87	0,94	72,85	4,27	0,75
	АФК Фентезі	49,2	92,8	94,0	13,5	5,48	0,55	70,54	3,87	0,35
	АФК Юніон	50,2	93,8	95,0	13,5	5,30	0,37	71,38	3,78	0,26
	АФК Преміум	52,3	93,3	94,5	13,6	6,11	1,18	71,63	4,38	0,86
	МІП Феєрія	48,5	92,0	93,3	12,9	4,97	0,04	71,09	3,53	0,01
	МІП Роксолана	46,9	93,0	94,3	13,6	5,53	0,60	71,53	3,96	0,44
Подольнка - ст.	46,0	92,5	93,8	13,5	4,93	-	71,28	3,52	-	

ДОДАТОК Б11

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 30 вересня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до стандарту, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	Урожайність кондиційного насіння, т/га	Урожайність конд. насіння, +/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільгі	48,6	93,3	95,3	13,5	5,60	0,31	72,81	4,08	0,26
	АФК Лайт Грін	47,7	94,3	96,3	13,5	5,29	0,00	73,2	3,87	0,05
	АФК Еліт Грейн	53,4	93,8	95,8	13,6	6,06	0,77	74	4,48	0,66
	АФК Фентезі	49,3	92,0	94,0	13,5	5,81	0,52	71,51	4,15	0,33
	АФК Юніон	50,3	93,0	95,0	13,6	5,51	0,22	72,21	3,98	0,16
	АФК Преміум	52,6	92,5	94,5	13,5	6,45	1,16	72,91	4,70	0,88
	МІП Феєрія	48,6	92,0	95,0	13,6	5,26	-0,03	73	3,84	0,02
	МІП Роксолана	47	93,0	95,0	13,6	5,87	0,58	72,51	4,25	0,43
Подольнка - ст.	46,3	92,5	94,5	13,6	5,29	0,00	72,11	3,82	0,00	
соя	АФК Стабільгі	48,3	94,5	96,5	13,5	5,81	0,28	71,86	4,18	0,25
	АФК Лайт Грін	47,5	95,5	97,5	13,6	5,48	-0,05	72,03	3,95	0,02
	АФК Еліт Грейн	53,1	95,0	97,0	13,6	6,34	0,81	72,89	4,62	0,69
	АФК Фентезі	49	92,5	94,5	13,6	5,92	0,39	70,51	4,18	0,25
	АФК Юніон	50,1	93,5	95,5	13,6	5,74	0,21	71,27	4,09	0,16
	АФК Преміум	52,3	93,0	95,0	13,6	6,71	1,18	71,73	4,81	0,88
	МІП Феєрія	48,3	92,0	94,0	13,6	5,49	-0,04	71,5	3,93	0,00
	МІП Роксолана	46,8	93,0	95,0	13,6	5,98	0,45	71,49	4,27	0,34
Подольнка - ст.	46	92,5	94,5	13,6	5,53	ст	71,17	3,93	0,00	
соняшник	АФК Стабільгі	48,1	94,5	96,5	13,6	5,46	0,38	70,92	3,87	0,30
	АФК Лайт Грін	47,3	95,5	97,5	13,6	5,14	0,06	70,87	3,64	0,07
	АФК Еліт Грейн	52,8	95,0	97,0	13,7	5,82	0,74	71,79	4,18	0,61
	АФК Фентезі	48,8	92,5	94,5	13,6	5,51	0,43	69,51	3,83	0,26
	АФК Юніон	49,9	93,5	95,5	13,7	5,37	0,29	70,34	3,78	0,21
	АФК Преміум	52	93,0	95,0	13,7	6,25	1,17	70,58	4,41	0,84
	МІП Феєрія	48,1	92,0	94,0	12,9	4,97	-0,11	71,9	3,57	0,00
	МІП Роксолана	46,6	93,0	95,0	13,7	5,61	0,53	70,48	3,95	0,38
Подольнка - ст.	45,7	92,5	94,5	13,8	5,08	ст	70,24	3,57	0,00	
озимий ріпак	АФК Стабільгі	48,3	95,5	97,5	13,7	5,96	0,38	71,68	4,27	0,31
	АФК Лайт Грін	47,5	96,5	98,5	12,7	5,59	0,01	71,63	4,01	0,05
	АФК Еліт Грейн	53	96,0	98,0	13,7	6,40	0,82	72,56	4,64	0,68
	АФК Фентезі	49	93,5	95,5	13,7	6,09	0,51	70,26	4,28	0,32
	АФК Юніон	50,1	94,5	96,5	13,6	5,89	0,31	71,09	4,18	0,22
	АФК Преміум	52,2	94,0	96,0	13,7	6,77	1,19	71,34	4,83	0,87
	МІП Феєрія	48,3	92,3	94,3	12,9	5,55	-0,03	71,8	3,98	0,02
	МІП Роксолана	46,8	93,3	95,3	13,7	6,15	0,57	71,24	4,38	0,42
Подольнка - ст.	45,9	92,8	94,8	13,9	5,58	-	70,99	3,96	-	

ДОДАТОК Б12

Показники посівних якостей насіння та урожайність сортів пшениці озимої за сівби 10 жовтня 2023/24 року

Попередник	Сорт	Маса 1000 нас., г	Енергія, %	Схожість, %	Волога зерна, %	Урожайність, т/га	+/- до стандарту, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	Урожайність кондиційного насіння, т/га	Урожайність конд. насіння, +/- до стандарту, т/га
горох	АФК Стабільіті	48,8	93,6	95,6	13,8	5,57	0,44	72,51	4,04	0,36
	АФК Лайт Грін	47,9	94,6	96,6	13,7	5,25	0,12	72,91	3,83	0,15
	АФК Еліт Грейн	53,7	94,1	96,1	13,8	6,04	0,91	73,7	4,45	0,77
	АФК Фентезі	49,5	92,3	94,3	13,8	5,76	0,63	71,22	4,10	0,42
	АФК Юніон	50,5	93,3	95,3	13,8	5,46	0,33	71,92	3,93	0,25
	АФК Преміум	52,8	92,8	94,8	13,8	6,41	1,28	72,61	4,66	0,98
	МІП Феєрія	48,9	92,0	95,0	13,9	5,19	0,06	71,92	3,74	0,06
	МІП Роксолана	47,2	93,0	95,0	13,8	5,82	0,69	72,22	4,20	0,52
Подольнка - ст.	46,5	92,5	94,5	13,9	5,13	ст	71,82	3,68	0,00	
соя	АФК Стабільіті	48,6	94,5	96,5	13,8	5,76	0,40	71,57	4,12	0,32
	АФК Лайт Грін	47,7	95,5	97,5	13,9	5,42	0,06	71,74	3,89	0,09
	АФК Еліт Грейн	53,4	95,0	97,0	13,9	6,25	0,89	72,59	4,54	0,74
	АФК Фентезі	49,3	92,5	94,5	13,8	5,81	0,45	70,22	4,08	0,28
	АФК Юніон	50,3	93,5	95,5	13,7	5,67	0,31	70,98	4,03	0,23
	АФК Преміум	52,5	93,0	95,0	13,8	6,61	1,25	71,45	4,72	0,92
	МІП Феєрія	48,6	92,3	94,3	13,0	5,36	0,00	70,84	3,80	0,00
	МІП Роксолана	47	93,3	95,3	13,8	5,91	0,55	71,2	4,21	0,41
Подольнка - ст.	46,2	92,8	94,8	13,9	5,36	ст	70,88	3,80	0,00	
соняшник	АФК Стабільіті	48,3	94,5	96,5	13,9	5,29	0,30	70,63	3,74	0,25
	АФК Лайт Грін	47,5	95,5	97,5	13,4	5,00	0,01	70,59	3,53	0,04
	АФК Еліт Грейн	53,1	95,0	97,0	14,0	5,77	0,78	71,5	4,12	0,63
	АФК Фентезі	49	92,5	94,5	13,9	5,42	0,43	69,24	3,75	0,26
	АФК Юніон	50,1	93,5	95,5	14,0	5,18	0,19	70,05	3,63	0,14
	АФК Преміум	52,2	93,0	95,0	14,0	6,18	1,19	70,3	4,34	0,85
	МІП Феєрія	48,4	92,0	94,0	12,9	4,88	-0,11	71,6	3,49	0,00
	МІП Роксолана	46,8	93,0	95,0	14,0	5,42	0,43	70,2	3,80	0,31
Подольнка - ст.	45,9	92,5	94,5	14,1	4,99	ст	69,96	3,49	0,00	
озимий ріпак	АФК Стабільіті	48,6	95,5	97,5	14,0	5,91	0,58	71,39	4,22	0,45
	АФК Лайт Грін	47,7	96,5	98,0	13,5	5,49	0,16	71,34	3,92	0,15
	АФК Еліт Грейн	53,3	96,0	98,0	14,0	6,31	0,98	72,27	4,56	0,79
	АФК Фентезі	49,3	93,5	95,5	13,9	5,98	0,65	69,98	4,18	0,41
	АФК Юніон	50,3	94,5	96,5	13,8	5,77	0,44	70,81	4,08	0,31
	АФК Преміум	52,4	94,0	96,0	13,9	6,66	1,33	71,05	4,73	0,96
	МІП Феєрія	48,6	92,3	94,3	13,9	5,36	0,03	70,52	3,78	0,01
	МІП Роксолана	47	93,3	95,3	13,9	5,88	0,55	70,95	4,17	0,40
Подольнка - ст.	46,1	92,8	94,8	13,9	5,33	-	70,71	3,77	-	

ДОДАТОК В1



КОЛОС
АГРОФІРМА

Цінуй українське!

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«АГРОФІРМА «КОЛОС»

09051, Київська область, Білоцерківський район,

с. Пустоварівка, пл. Перемоги, 18а

р/р UA903348510000000026001134849

в АТ «ПУМБ», МФО 334851

Код ЄДРПОУ 03754120, ІПН 037541210209

E-mail - agrokolos@i.ua Web - www.agrokolos.com.ua

№ 115
03 червня 2026 року

АКТ

про впровадження результатів наукової розробки

Виданий Багатченко Олені Степанівні про виробниче впровадження результатів наукових досліджень за темою дисертаційної роботи: «Формування насіннєвої продуктивності пшениці м'якої озимої залежно від сорту, попередника та строку сівби в умовах Центрального Лісостепу України», проведених упродовж 2022–2025 років на базі Товариства з обмеженою відповідальністю «АГРОФІРМА «КОЛОС» (Білоцерківського району, Київської області).

Виробнича перевірка результатів досліджень проводилася у 2025 році на площі 85 га при вирощуванні пшениці м'якої озимої. У процесі впровадження були використані розроблені рекомендації щодо оптимізації строків сівби, добору попередників та сучасних високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої (АФК Преміум, АФК Еліт грейн, АФК Стабільті, АФК Лайт Грін), адаптованих до умов Центрального Лісостепу України.

Результати виробничої перевірки підтвердили, що використання рекомендованих елементів технології вирощування забезпечує покращення умов росту і розвитку рослин, формування оптимальної густоти продуктивного стеблостою, підвищення реалізації генетичного потенціалу сортів та покращення посівних якостей насіння.

Встановлено, що впровадження розробленої технології забезпечило підвищення урожайності зерна пшениці м'якої озимої на 0,83 т/га порівняно з виробничим контролем за урожайності на контролі 6,57 т/га. Урожайність на варіантах із впровадженням наукової розробки становила 7,40 т/га.

Застосування рекомендованих строків сівби та розміщення культури після кращих попередників сприяло покращенню елементів структури врожаю. Кількість продуктивних стебел збільшилася на 0,42 млн шт./га, маса 1000 насінин — на 2,8 г, а вихід кондиційного насіння зріс на 9,4 % порівняно з виробничою технологією.

Посівні якості насіння відповідали вимогам до насіння високих репродукцій. Енергія проростання становила 95–96 %, лабораторна схожість — 97–98 %, що перевищувало показники виробничого контролю.

Впровадження результатів досліджень сприяло підвищенню ефективності виробництва насіння пшениці м'якої озимої та забезпечило додатковий економічний ефект у розмірі 15 480 грн/га. Загальний економічний ефект від впровадження на площі 85 га становив 1315800 грн.

Отримані результати підтверджують високу практичну цінність проведених досліджень та доцільність використання розроблених рекомендацій у виробництві при вирощуванні пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України.

Директор
ТОВ «АГРОФІРМА «КОЛОС»

М.П.



Центило Леонід Васильович

ДОДАТОК В2

Приватне підприємство «ЮТАНА»

09051, Київська область, Білоцерківський район, с. Пустоварівка, пл. Перемоги, 18а
Код ЄДРПОУ 21538181, ІПН 215381826576

№ 010626-1

01 червня 2026 року

**АКТ
про впровадження наукової розробки**

Виданий Багатченко Олені Степанівні про виробничу перевірку результатів досліджень щодо оптимізації строків сівби, добору попередників та сортів пшениці м'якої озимої для підвищення насінневої продуктивності в умовах Центрального Лісостепу України, проведених у межах дисертаційної роботи.

Результати виробничої перевірки в Приватному підприємстві «ЮТАНА» (Білоцерківського району, Київської області) у 2025 році при вирощуванні пшениці м'якої озимої на площі 30 га показали, що застосування рекомендованих елементів технології вирощування, зокрема використання високопродуктивного сорту АФК Преміум, розміщення посівів після кращих попередників (горох, ріпак озимий) та дотримання оптимальних строків сівби 30 вересня, сприяло підвищенню врожайності та покращенню посівних якостей насіння.

За результатами виробничої перевірки встановлено, що впровадження рекомендованих технологічних елементів забезпечило підвищення урожайності зерна на 0,72 т/га порівняно з господарською технологією за урожайності на контролі 6,38 т/га.

Вихід кондиційного насіння збільшився на 8,4 %, а показники енергії проростання та лабораторної схожості відповідали вимогам до насіння високих репродукцій.

Економічний ефект від впровадження наукової розробки становив 6120 грн/га порівняно з виробничим контролем.

Результати виробничої перевірки підтверджують доцільність використання розроблених рекомендацій при вирощуванні пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України.

Директор
ПП «ЮТАНА»
Котлярчук Сергій Петрович

М.П.



ДОДАТОК ВЗ

**Фермерське господарство
«ПУСТОВАРІВСЬКИЙ КОЛОС»**

09051, Київська область, Білоцерківський район, с. Пустоварівка, пл. Перемоги, 18а

Код ЄДРПОУ 40382042

№ 01/06-101 червня 2026 року**АКТ****про впровадження наукової розробки**

Виданий Багатченко Олені Степанівні про виробничу перевірку результатів досліджень щодо оптимізації строків сівби, добору попередників та сортів пшениці м'якої озимої для підвищення насінневої продуктивності в умовах Центрального Лісостепу України, проведених у межах дисертаційної роботи.

Результати виробничої перевірки у Фермерському господарстві «ПУСТОВАРІВСЬКИЙ КОЛОС» Білоцерківського району Київської області у 2025 році при вирощуванні пшениці м'якої озимої на площі 35 га показали, що впровадження рекомендованих елементів технології вирощування, які передбачають оптимізацію строків сівби, розміщення культури після кращих попередників (горох, ріпак озимий) та використання сучасних високопродуктивних сортів (АФК Преміум, АФК Еліт Грейн), забезпечує підвищення продуктивності посівів і покращення насінневих показників.

За результатами виробничої перевірки встановлено, що застосування рекомендацій дозволило підвищити урожайність насіння на 0,68 т/га порівняно з виробничим контролем за урожайності на контролі 6,21 т/га.

Вихід кондиційного насіння збільшився на 7,9 %, а показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння відповідали вимогам до насіння високих репродукцій.

Економічний ефект від впровадження наукової розробки становив 11 940 грн/га порівняно з технологією, що використовувалася в господарстві.

Результати виробничої перевірки підтвердили ефективність використання розроблених рекомендацій при вирощуванні пшениці м'якої озимої та доцільність їх впровадження у виробництво в умовах Центрального Лісостепу України.

Голова
Фермерського господарства «ПУСТОВАРІВСЬКИЙ КОЛОС»
Центило Леонід Васильович

М.П.



ДОДАТОК В4

Фермерське господарство «АГРОФІРМА КОЛОС»

09051, Київська область, Білоцерківський район, с. Пустоварівка, пл. Перемоги, 18а
Код ЄДРПОУ 38500749

№ 02/06-1 від 02 червня 2026 року

АКТ
про впровадження наукової розробки

Виданий Багатченко Олені Степанівні про виробничу перевірку та впровадження результатів досліджень щодо оптимізації строків сівби, добору попередників і сортів пшениці м'якої озимої для підвищення насінневої продуктивності в умовах Центрального Лісостепу України, виконаних у межах дисертаційної роботи.

Результати виробничої перевірки у Фермерському господарстві «АГРОФІРМА КОЛОС» (Білоцерківського району Київської області) у 2025 році при вирощуванні пшениці м'якої озимої на площі 22 га показали високу ефективність застосування рекомендованих елементів технології вирощування. Виробнича перевірка проводилася із використанням сучасних високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої (АФК Преміум, АФК Еліт грейн), оптимальних строків сівби 30 вересня та кращих попередників (горох, ріпак озимий), визначених за результатами досліджень.

Установлено, що впровадження розроблених рекомендацій забезпечило підвищення урожайності зерна на 0,81 т/га порівняно з виробничим контролем за урожайності на контролі 6,54 т/га.

Застосування рекомендованих елементів технології сприяло покращенню показників структури врожаю, підвищенню виходу кондиційного насіння на 9,1 %, а також забезпечило формування насіння з високими показниками енергії проростання та лабораторної схожості.

Економічний ефект від впровадження наукової розробки становив 14620 грн/га порівняно з технологією, що використовувалася в господарстві раніше.

Результати виробничої перевірки підтверджують доцільність широкого впровадження розроблених рекомендацій при вирощуванні пшениці м'якої озимої в умовах Центрального Лісостепу України та їх практичну цінність для насінницьких господарств.

Голова
Фермерського господарства «АГРОФІРМА КОЛОС»

Центило Олена Станіславівна

М.П.



ДОДАТОК Г

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. **Багатченко О. С.,** Центи́ло Л. В. Формування урожайності та показників посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних чинників. *Зернові культури*. 2025. Том 9, № 2. С. 320–332. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0394> <https://journal-grain-crops.com/arhiv/view/699dd99cb1900.pdf> (80 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).

2. **Bahatchenko O.,** Tsentylo L. The influence of agrotechnical factors on the formation of indicators of seed productivity in winter bread wheat. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2026. Vol. 22, Iss. 1. P. 36–53. doi: 10.31548/dopovidi/1.2026.36 (70 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).

3. **Багатченко О. С.,** Центи́ло Л. В. Формування стійкості сортів пшениці м'якої озимої до біотичних та антропогенних чинників залежно від агротехнічних факторів. *Сільське господарство та лісівництво*. 2026. Вип. 2, № 41. С. 159–169. DOI: 10.37128/2707-5826-2026-2-13 <http://forestry.vsau.org/en/particles/formation-of-resistance-of-winter-wheat-varieties-to-biotic-and-abiotic-factors-depending-on-agronomic-practices> (70 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання статті).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

4. **Багатченко О. С.,** Центи́ло Л. В. Формування урожайності пшениці озимої залежно від строків сівби та попередників. *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. 23, 24.

http://www.mip.com.ua/images/2024/XII_Selektsiya_henetyka_i_tekhnolohiyi_vyroshchuvannya_silskohospodarskykh_kultur_2024.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

5. **Багатченко О. С.**, Центилю Л. В. Формування урожайності пшениці озимої залежно в умовах Правобережного Лісостепу України. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи* : матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 25 квітня 2025 р.). Центральне, 2025. С. 14. https://mip.com.ua/images/2025/zbirnukkonferensiyamoloduh2025/Collection_of_reports_of_conference_participants_2025.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

6. **Багатченко О. С.**, Багатченко В. В., Центилю Л. В. Формування стійкості та економічної ефективності вирощування сортів пшениці м'якої озимої залежно від агротехнічних факторів. *Селекція, генетика, сортовипробування та агротехнології культурних рослин: виклики та перспективи* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (с. Центральне, 24 квітня 2026 р.). Центральне, 2026. С. 28.

https://mip.com.ua/images/molodiy_vcheniy/ZbirnukDopovideyMolodiVcheniMIP2026.pdf (60 % авторства: проведення експерименту, обробка і аналіз даних, написання тез).

Науково-методичні рекомендації

1. Демидов О. А., Сіроштан А. А., Кавунець В. П., Заїма О. А., Дергачов О. Л., Центилю Л. В., Каліцінська О. Б., Бордюг А. М., Листуха М. М., **Багатченко О. С.**, Правдзіва І. В., Малеончук О. В., Землін І. М., Березанський Н. О. Процес виробництва насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу України (Методичні рекомендації) / за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2025. 36 с. (10 % авторства: планування і виконання експерименту, аналіз даних, написання розділів 6.1 і 6.5 рекомендацій).