

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

На правах рукопису

ПРИТУЛА ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК: 575.827.633.11


**АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ
ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

201 Агрономія

20 Аграрні науки і продовольство

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

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

 Ю.М. Притула

Науковий керівник –

Поліщук Валентин Васильович, доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН України

АНОТАЦІЯ

Притула Ю. М. Агротехнологічні основи формування високоякісного насіння пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія». Уманський національний університет, Умань, 2026 р.

Кваліфікаційну наукову працю присвячено дослідженню особливостей формування урожайності і якості насіння пшениці озимої, удосконаленню технології її вирощування, способу післязбиральної та передпосівної підготовки насіння.

У вступі розкрито актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мета роботи, завдання та методи досліджень, наукова новизна, практичне значення одержаних результатів та апробація результатів досліджень.

Наукова новизна досліджень полягає у наступному: *вперше*: встановлено особливості формування елементів структури врожаю пшениці озимої залежно від генотипу та нетрадиційних попередників в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу; виявлено закономірності формування врожаю і якості насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та елементів технології його вирощування; удосконалено: спосіб передпосівної підготовки насіння пшениці озимої, який передбачає очистку від домішок, калібрування на фракції за розмірами та сортування за питомою масою, що забезпечує максимально-можливу високу якість насіння; набули подальшого розвитку: наукові положення щодо особливостей формування урожайності і якості насіння за його вирощування та передпосівної підготовки.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів польових та лабораторних досліджень розроблено практичні рекомендації вирощування та передпосівної підготовки насіння пшениці озимої в умовах

Правобережного Лісостепу. Результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі при підготовці фахівців з спеціальності «Агрономія» в Уманському національному університеті.

Перший розділ присвячено огляду вітчизняної та зарубіжної наукової літератури за темою дисертації. У розділі описано значення сорту в підвищенні продуктивності пшениці озимої, вплив елементів технології вирощування культури та передпосівної підготовки насіння на урожайність і якість насіння.

У розділі 2 наведено програму досліджень, схеми дослідів та методики проведення польових і лабораторних дослідів, викладені ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови проведення польових дослідів, наведено характеристику сортів та протруйників насіння.

У третьому розділі наведено особливості формування урожайності і якості насіння пшениці озимої залежно від генотипу, попередників та норм висіву насіння. Встановлено, що польова схожість насіння залежала від попередників – достовірно вищою вона була після сівби пшениці озимої по озимому ріпаку, яка становила 89,2 %, а найнижчою – 86,8 % після сівби по багаторічних травах. Достовірно нижчою, ніж по озимому ріпаку, вона була після сівби по соняшнику. Один з елементів структури урожаю від якого залежить урожайність насіння - кількість продуктивних стебел. У середньому за сортами найбільше продуктивних стебел формувалося після сівби по соняшнику – 641 шт./м² та після багаторічних трав – 620 шт./м² достовірно менше – 542 шт./м² їх формувалося після попередника озимий ріпак. Але, кількість зерен в колосі, їх маса за сівби по озимому ріпаку були достовірно вищими, ніж за сівби пшениці озимої по багаторічних травах і соняшнику. Вплив попередників на формування елементів структури урожаю забезпечило підвищення урожайності насіння пшениці озимої. Найвищу урожайність – 6,48 т/га отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку. За сівби після соняшнику урожайність насіння була достовірно нижчою, ніж після озимого ріпаку, але значно вищою, порівняно з сівбою

після багаторічних трав. На урожайність насіння пшениці озимої впливали, поряд з попередниками, умови вирощування та сортові особливості. Достовірно найвищу урожайність всіх сортів отримано у 2023 р. Найнижчу урожайність насіння отримано у середньостиглого сорту німецької селекції Мулан. Порівняно з сортами української селекції, урожайність насіння була нижчою за роками досліджень: у 2022 р. на 1,4 т/га, у 2023 р. – на 1,2-1,3 т/га і у 2024 р. – на 1,0 т/га. За усі роки досліджень достовірно вищу урожайність насіння пшениці озимої отримано у ранньостиглого сорту Шестопалівка за сівби після озимого ріпаку, яка становила від 6,17 т/га (2024 р.) до 7,06 т/га (2022 р.). Найнижчу урожайність насіння всіх сортів отримано після сівби по соняшнику. Якість насіння – енергія проростання, схожість і маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншу енергію проростання отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку і багаторічних трав вона була однаковою.

Визначено, що підвищення норми висіву насіння сорту НС-30, висіяного по попереднику озимий ріпак з 4,2 до 5,0 млн. шт./га забезпечило достовірне збільшення кількості продуктивних стебел – на 71 шт./м², що забезпечило отримання значно більшої урожайності насіння, порівняно з нормою висіву 4,2 млн. шт./га. У середньому за три роки урожайність насіння за норми висіву 5 млн. шт./га становила 5,90 т/га або була вищою на 0,15 т/га. Якість насіння – енергія проростання і схожість у середньому за три роки були високими, достовірної різниці залежно від норм висіву не виявлено.

Четвертий розділ присвячено удосконаленню способу післязбиральної та передпосівної підготовки насіння пшениці озимої. Післязбиральна та передпосівна підготовка насіння є завершальним етапом його виробництва, що забезпечує запобігання втрат якості насіння та підвищення енергії проростання, схожості та маси 1000 насінин. Найефективнішим способом підвищення якості насіння є сортування його за питомою масою на пневмостолі. Сортування насіння за питомою масою забезпечує отримання максимально-можливої енергії проростання та схожості насіння на рівні 99-

100 %, що неможливо досягти за його сортування на повітряно-решітних машинах. Підготовка ж насіння на повітряно-решітних машинах забезпечувала отримання насіння з енергією проростання 92-94 %, схожістю – 95-97 %. Обробка насіння пшениці озимої, яке мало незначне ураження фузаріозом, комбінованими протруйниками Селест Макс та Максим Стар в дозах 1,5 та 2,0 л/т забезпечила достовірне підвищення якості насіння – енергії проростання і схожості, що зумовлено зменшенням ступеню ураження його хворобою.

У п'ятому розділі подані результати економічної ефективності вирощування високоякісного насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей, попередників та норми висіву насіння. Порівняльна оцінка економічної ефективності вирощування насіння пшениці різних груп стиглості української і німецької селекції показала, що сорти української селекції більш адаптовані до місцевих умов, що забезпечило отримання достовірно вищої урожайності насіння та вищих економічних показників – економічного ефекту, рентабельності, прибутку від реалізації та зниження собівартості продукції. З попередників, які вивчали, найвищі економічні показники отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку, найменші – після сівби по багаторічних травах. В умовах Правобережного Лісостепу норма висіву насіння має бути 5 млн. шт./га, що забезпечує високу продуктивність пшениці озимої. Сівба за меншої норми висіву не доцільна і призводить як до зниження продуктивності пшениці озимої, так і до зменшення економічного ефекту вирощування культури.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, зерно, урожайність, якість, попередник, норми висіву, схожість, енергія проростання, передпосівна підготовка насіння, протруйники.

ABSTRACT

Prytula Y.M. Agrotechnological bases for the formation of high-quality winter wheat seeds in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. Qualification scientific work in the form of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 20 'Agricultural Sciences and Food', speciality 201 'Agronomy'. Uman National University, Uman, 2026.

The qualification scientific work is devoted to the study of the peculiarities of the formation of yield and quality of winter wheat seeds, improvement of its cultivation technology, method of post-harvest and pre-sowing seed preparation.

The introduction describes the relevance of the topic, the connection of the work with scientific programmes, plans, topics, the purpose of the work, tasks and methods of research, scientific novelty, practical significance of the results and testing of research results.

The scientific novelty of the research is as follows: for the first time: the peculiarities of formation of elements of the winter wheat crop structure depending on the genotype and non-traditional predecessors in conditions of unstable moisture of the Right-Bank Forest-Steppe; the regularities of formation of yield and quality of winter wheat seeds depending on varietal characteristics and elements of its cultivation technology; improved: the method of pre-sowing preparation of winter wheat seeds, which involves cleaning from impurities, calibration into size fractions and sorting by specific gravity, which ensures the highest possible seed quality; further developed: scientific provisions on the peculiarities of seed yield and quality formation during its cultivation and pre-sowing preparation.

Practical significance of the results. Based on the results of field and laboratory studies, practical recommendations for the cultivation and pre-sowing preparation of winter wheat seeds in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe were developed. The results of the dissertation are used in the educational

process in the training of specialists in the speciality 'Agronomy' at the Uman National University of Horticulture.

The first chapter is devoted to the review of domestic and foreign scientific literature on the topic of the dissertation. The chapter describes the importance of the variety in increasing the productivity of winter wheat, the impact of elements of crop cultivation technology and pre-sowing seed preparation on the yield and quality of seeds.

Chapter 2 presents the research programme, experimental designs and methods for conducting field and laboratory experiments, describes the soil, climatic and agronomic conditions of field experiments, and describes the varieties and seed treatments.

The third section presents the peculiarities of the formation of yield and quality of winter wheat seeds depending on the genotype, predecessors and seeding rates. It was found that the field germination of seeds depended on the predecessors - it was significantly higher after sowing winter wheat after winter rape, which was 89.2 %, and the lowest - 86.8 % after sowing after perennial grasses. It was significantly lower than for winter rape after sowing sunflower. The number of productive stems is one of the elements of the yield structure that determines the seed yield. On average, the most productive stems were formed after sowing sunflower - 641 pcs./m² and after perennial grasses - 620 pcs./m², significantly less - 542 pcs./m² were formed after the predecessor winter rape. However, the number of grains in the ear and their weight after sowing winter rape were significantly higher than after sowing winter wheat after perennial grasses and sunflower. The influence of predecessors on the formation of elements of the crop structure provided an increase in the yield of winter wheat seeds. The highest yield of 6.48 t/ha was obtained by sowing winter wheat after winter rape. When sown after sunflower, the seed yield was significantly lower than after winter rape, but significantly higher than when sown after perennial grasses. The yield of winter wheat seeds was influenced, along with the predecessors, by growing conditions and varietal characteristics. The highest yields of all varieties were obtained in 2023. The lowest seed yields were obtained from the mid-season

variety of the German breeding Mulan. Compared to the varieties of Ukrainian selection, the seed yield was lower by 1.4 t/ha in 2022, by 1.2-1.3 t/ha in 2023 and by 1.0 t/ha in 2024. In all the years of research, a significantly higher yield of winter wheat seeds was obtained in the early maturing variety Shestopalivka when sown after winter rape, which ranged from 6.17 t/ha (2024) to 7.06 t/ha (2022). The lowest seed yields of all varieties were obtained after sowing after sunflower. Seed quality - germination energy, germination rate and weight of 1000 seeds depended on the predecessors. Significantly lower germination energy was obtained when sowing after sunflower, and when sowing after winter rape and perennial grasses, it was the same.

It has been determined that increasing the seeding rate of NS-30 seeds sown after winter rape from 4.2 to 5.0 million pcs./ha provided a significant increase in the number of productive stems - by 71 pcs./m², which ensured a significantly higher seed yield compared to the seeding rate of 4.2 million pcs./ha. On average, over the three years, the seed yield at a sowing rate of 5 million seeds per hectare was 5.90 t/ha or 0.15 t/ha higher. Seed quality - germination energy and germination rate were high on average over the three years, with no significant difference depending on the seeding rate.

The chapter four is devoted to the improvement of the method of post-harvest and pre-sowing preparation of winter wheat seeds. Post-harvest and pre-sowing seed preparation is the final stage of seed production, which ensures prevention of seed quality losses and increase of germination energy, germination rate and weight of 1000 seeds. The most effective way to improve seed quality is to sort it by specific gravity on a pneumatic table. Seed sorting by specific gravity ensures the highest possible germination energy and germination rate of 99-100%, which is impossible to achieve when sorting seeds on air sieves. Seed preparation on air-sieve machines provided seeds with germination energy of 92-94% and germination rate of 95-97%. The treatment of winter wheat seeds, which had a slight Fusarium infection, with the combined treatments Celest Max and Maxim Star at doses of 1.5 and 2.0 l/t provided a significant increase in seed quality -

germination energy and germination rate, which was due to a decrease in the degree of damage by the disease.

The fifth section presents the results of economic efficiency of growing high-quality winter wheat seeds depending on varietal characteristics, predecessors and seeding rate. A comparative assessment of the economic efficiency of growing wheat seeds of different maturity groups of Ukrainian and German selection showed that varieties of Ukrainian selection are more adapted to local conditions, which ensured significantly higher seed yields and higher economic indicators - economic effect, profitability, sales profit and reduced production costs. Of the predecessors studied, the highest economic indicators were obtained by sowing winter wheat after winter rape, and the lowest - after sowing perennial grasses. In the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe, the seeding rate should be 5 million units/ha, which ensures high productivity of winter wheat. Sowing at a lower seeding rate is not advisable and leads to both a decrease in the productivity of winter wheat and a decrease in the economic effect of growing the crop.

Key words: soft winter wheat, grain, yield, quality, preceding crop, seeding rates, germination rate, germination energy, pre-sowing seed treatment, seed dressings, seed treatment agents.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ
Статті наукових виданнях, включених до переліку наукових
фахових видань України:

1. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Польова схожість пшениці озимої залежно від попередника. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2024. Вип. 105. Ч. 1. С. 119-125. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-119-125>
2. Поліщук В. В., Притула Ю. М. Формування елементів структури урожаю пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 139. Ч. 2. С. 17-22. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.3>
3. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Вплив норми висіву на формування продуктивності та якості насіння пшениці озимої. *Агробіологія*. 2025. № 1. С. 122–129. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2025-195-1-122-129>
4. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників. *Біоенергетика*. 2025. № 1(25). С. 27-31. DOI: <https://doi.org/10.47414/be.2025.No1.pp27-31>

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Вплив попередників на формування елементів структури урожаю пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених: «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період». Оброшине, 2024. С. 104-105.
2. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Формування елементів структури урожаю пшениці озимої залежно від сортових особливостей. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції магістрантів і молодих дослідників: «Наукові пошуки молоді у XXI столітті». Біла Церква, 2024. С. 35-36.

3. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Урожайність насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Актуальні питання агротехнологій», присвячена 150-річчю академіка О. І. Душечкіна. Умань, 2024. С. 13-15.

4. Поліщук В.В., Притула Ю.М. Вплив попередника на польову схожість пшениці озимої. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції: «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі». Умань, 2024. С. 112-113.

5. Притула Ю.М., Поліщук В.В. Формування якості насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників. Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату: матеріали Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції. Умань: Уманський НУ, 2025. С. 55-56.

ЗМІСТ

ВСТУП	14
РОЗДІЛ 1. Стан та перспективи досліджень з вирощування насіння пшениці озимої (огляд літератури).....	18
1.1. Сорт, як потенціал продуктивності пшениці озимої та ефективність виробництва насіння.....	18
1.2. Насіннева продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології її вирощування.....	23
1.3. Способи підвищення якості насіння пшениці за його підготовки для сівби.....	34
Висновки до розділу 1.....	38
Список джерел літератури до розділу 1.....	39
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень.....	57
2.1. Програма та методика проведення досліджень	57
2.2. Характеристика вихідного матеріалу	60
2.3. Природні ресурси центральної частини Правобережного Лісостепу України	62
2.4. Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень	64
2.5. Агротехнічні умови проведення досліджень.....	73
Висновки до розділу 2	75
Список джерел літератури до розділу 2.....	75
РОЗДІЛ 3. Особливості формування урожаю та якості насіння залежно від елементів технології вирощування.....	77
3.1 Вплив комплексу елементів технології – попередників та сортових особливостей на продуктивність пшениці озимої.....	77
3.1.1. Польова схожість залежно від елементів технології.....	77
3.1.2 Формування елементів структури урожаю залежно від сортових особливостей та попередників.....	82
3.2. Врожайність насіння та його якість залежно від генотипу і	

попередників.....	87
3.3. Насіннева продуктивність пшениці озимої залежно від норм висіву	97
Висновки до розділу 3	106
Список джерел літератури до розділу 3.....	107
РОЗДІЛ 4. Якість насіння залежно від способів передпосівної підготовки.....	113
4.1 Вплив режимів сортування насіння за питомою масою на його якість.....	113
4.2 Вплив засобів захисту на якість насіння за його оброки.....	122
Висновки до розділу 4	126
Список джерел літератури до розділу 4.....	127
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність елементів технології вирощування пшениці озимої.....	129
5.1. Економічна ефективність застосування попередників залежно від сортних особливостей.....	130
5.2. Економічна ефективність за сівби різними нормами висіву.....	136
Висновки до розділу 5	137
Список джерел літератури до розділу 5.....	138
ВИСНОВКИ	139
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	141
ДОДАТКИ	142

ВСТУП

Актуальність теми. Пріоритетним напрямом розвитку сільського господарства є збільшення обсягів виробництва зерна, що забезпечує гарантію продовольчої безпеки держави. В Україні однією з найбільш цінних зернових культур є пшениця озима, яка за врожайністю та збором продовольчого зерна посідає перше місце серед інших культур. Підвищення врожайності пшениці озимої з одночасним зниженням рівня техногенного та антропогенного навантаження на довкілля, посилення ефективності виробництва зерна в умовах зміни клімату і заощадження енергоресурсів не можливе без впровадження нових високопродуктивних адаптованих сортів до умов зовнішнього середовища та удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої, що є ефективним способом реалізації генетичного потенціалу пшениці озимої.

За останні роки селекціонерами створено та впроваджено у виробництво значну кількість нових високопродуктивних сортів пшениці озимої, але генетичний потенціал їх продуктивності не використовується, що зумовлено порушенням технології вирощування пшениці – строків та норм висіву насіння, недотримання сівозмін, недостатнім підживленням тощо. Серед вирішальних елементів технології від яких залежить продуктивність пшениці озимої є використання адаптованих високоурожайних сортів, попередники, норми висіву насіння, післязбиральна та передпосівна підготовка насіння. Тому, розроблення та удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана упродовж 2022–2024 рр. відповідно до підпрограми кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології «Аналіз, розроблення та удосконалення генетичних і біотехнологічних методів у селекції сільськогосподарських культур», що входить у програму Уманського національного університету МОН України «Збалансоване використання,

прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроecosистем України» (номер державної реєстрації 0121U112521).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є виявлення особливостей формування урожайності і якості насіння пшениці озимої залежно від генотипу, елементів технології вирощування та передпосівної підготовки насіння в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

- дослідити вплив нетрадиційних попередників та сортових особливостей на польову схожість насіння;
- виявити вплив сортових особливостей та нетрадиційних попередників на формування елементів структури урожаю пшениці озимої;
- визначити урожай і якість насіння залежно від норм висіву пшениці озимої;
- дослідити ефективність передпосівної підготовки насіння при сортуванні за розмірами на повітряно-решітних машинах та за питомою масою на сортувальному пневматичному столі;
- з'ясувати вплив комбінованих протруйників за обробки насіння на його якість;
- визначити економічну ефективність розроблених елементів технології вирощування пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – процеси формування урожаю і якості насіння пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – сорти, насіння, рослини, засоби захисту рослин.

Методи дослідження. Польовий – спостереження за ростом та розвитком рослин пшениці озимої; лабораторний – визначення елементів структури урожаю та якості насіння – енергії проростання, схожості та маси

1000 насінин; вимірювально-ваговий – визначення урожайності насіння та виходу конциційного насіння після його передпосівної підготовки; математично-статистичний – оцінка достовірності отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

вперше:

- встановлено особливості формування елементів структури урожаю пшениці озимої залежно від генотипу та не традиційних попередників в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу;

- виявлено закономірності формування врожаю і якості насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей та елементів технології його вирощування;

удосконалено:

- спосіб передпосівної підготовки насіння пшениці озимої, який передбачає очистку від домішок, калібрування на фракції за розмірами та сортування за питомою масою, що забезпечує максимально-можливу високу якість насіння;

набули подальшого розвитку:

- наукові положення щодо особливостей формування урожайності і якості насіння за його вирощування та передпосівної підготовки.

Практичне значення отриманих результатів. На основі результатів польових та лабораторних досліджень розроблено практичні рекомендації щодо вирощування та передпосівної підготовки насіння пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу.

Результати дисертаційної роботи використовуються у навчальному процесі при підготовці фахівців зі спеціальності «Агрономія» в Уманському національному університеті.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено огляд наукових вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, розроблено схеми дослідів та обґрунтовано програму досліджень. Самостійно проведено польові та

лабораторні дослідження, узагальнено експериментальні дані, зроблено статистично-математичну їх обробку, сформульовано наукові положення, висновки та рекомендації виробництву. За результатами досліджень у співавторстві опубліковано наукові праці.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідались на засіданнях кафедри (звіти про виконання індивідуального плану) та наукових конференціях: IX Всеукраїнській науково-практичній конференції присвяченій 180-річчю заснування Уманського національного університету садівництва: «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» (Умань, 2024), XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: стратегії стійкості сільськогосподарського сектору під час війни та у післявоєнний період» (Оброшине, 2024), Всеукраїнській науково-практичній конференції магістрантів і молодих дослідників: «Наукові пошуки молоді у XXI столітті» (Біла Церква, 2024), Всеукраїнській науково-практичній конференції: «Актуальні питання агротехнологій», присвяченій 150-річчю академіка О. І. Душечкіна (Умань, 2024), Всеукраїнській науковій Інтернет-конференції: «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату» (Умань, 2025).

Публікації результатів досліджень. За результатами проведених досліджень опубліковано 4 наукові праці у фахових виданнях та 5 тез доповідей наукових конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація викладена на 145 сторінках машинописного тексту, містить 26 таблиць, 31 рисунок. Робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаних джерел налічує 228 найменувань, з яких 9 латиницею.

РОЗДІЛ 1

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1. Сорт, як потенціал продуктивності пшениці озимої та ефективність виробництва насіння

Україна є провідною країною на світовому ринку зерна з потенціалом експорту, що перевищує 40 млн тон. Як один із лідерів світового зернового експорту наша держава відіграватиме планетарно значущу роль у забезпеченні їжею і зерновою сировиною постійно зростаюче населення. Тому, стратегічним завданням агросектору України залишається підвищення продуктивності ключових для національного землеробства сільськогосподарських культур пшениці, кукурудзи та ячменю і поліпшення якості зернової продукції. За здійснення цього завдання вирішальну роль відіграватимуть новітні сорти і гібриди зернових культур, створені шляхом селекції на основі сучасних генетичних впроваджень [1].

Збільшення виробництва зерна пшениці озимої не можливе без впровадження у виробництво нових високоврожайних, стійких до шкідників та толерантних до хвороб сортів. Вирощування високоякісного насіння є найважливішим і актуальним для сучасного сільськогосподарського виробництва [2]. Тому, селекція і насінництво, які займаються створенням, розмноженням і підтриманням у чистоті нових сортів, мають надзвичайно важливе значення для сталого розвитку не лише агропромислового комплексу України, а і її економіки. Організація виробництва кондиційного насіння зернових культур базується на врахуванні генно-біологічних та господарсько-цінних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов виробництва, організаційних, правових, ринково-економічних та інших факторів [3]. Сорт є одним з найважливіших чинників інтенсифікації аграрного виробництва та головним резервом ресурсозбереження і його значення зростає за умови ефективного впровадження нових сортів [4]. При

доборі сортів для виробництва необхідно враховувати такі важливі критерії, як їх пластичність, ступінь зимо- та холодостійкості, інтенсивності, стійкості та толерантності до шкідливих організмів, екстремальних факторів довкілля [5]. Генетичний потенціал продуктивності сучасних сортів пшениці озимої за останні роки значно зріс і становить понад 10 т/га [6].

На думку Вовкодава В.В. та ін. [7] за збільшення видового складу сортів рослин, які використовуються виробниками, забезпечується певна стабілізація виробництва продукції сільського господарства на досить високому рівні, раціональніше використовуються матеріально-технічні ресурси та ґрунтово-кліматичний потенціал. На думку Гаврилюка М.М. [8], Волощук О.П. та ін. [9] потенційні можливості урожайності сучасних сортів не повністю реалізуються за порушення системи насінництва у якій важливим фактором має бути якість насіння.

Значним резервом у підвищенні інтенсивності накопичення надземної біомаси рослин, урожайності та якості зерна пшениці озимої є її сортові особливості. Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що правильно підібрані сорти пшениці озимої забезпечують приріст урожаю від 0,2-0,3 до 0,8-1,0 т/га. Дослідженнями Панфілова А.В. з'ясовано, що застосування зрошення та сівба найбільш адаптованих до умов зміни клімату Південного Степу України сортів пшениці озимої забезпечило найвищу урожайність зерна на рівні 7,24 т/га, що перевищило показники інших досліджуваних сортів на 0,7 – 16,7 % [10]. За даними В.Я. Гончарука та М.І. Загинайло [11] питома маса приросту врожаю, за рахунок впровадження сортів нового покоління, становитиме 70-80 %, або в 2-3 рази більше нинішнього рівня.

Пшениця озима була і залишається провідною культурою в Україні, альтернативи їй немає [12]. Сорт є не лише носієм генетичного потенціалу культури, а і одним з головних елементів технології. В умовах Західного Лісостепу України, за даними І.С. Волощук, вплив чинника «сорт» на підвищення урожайності пшениці озимої становив 34% [13]. Маренич М. М. та інші [14] вважають, що у підвищенні врожайності різних культур частка

впливу «сорт» становить до 88,2 %. Трибель С.О. [15], посиляючись на дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених відзначає, що вплив сорту на урожайність культур сягає 40-50 %. Вплив генетичного потенціалу сорту на підвищення врожайності пшениці за даними F. G. Lupton становить 50 % [16]. Численними дослідженнями доведено, що ефективність виробництва пшениці озимої на 50 % залежить від біологічних особливостей сортів. Впровадження сучасних сортів та технологій вирощування культур дало можливість отримувати урожайність зерна кукурудзи до 10-12 тонн, пшениці озимої до 8-10 т/га, а ріпаку озимого до 4-5 т/га [17]. За даними Drouyer G. J-P. та ін. [18] приріст врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів в 2020 р., складатиме 70-80 %, або в 2-3 рази більше нинішнього рівня. За даними Всесвітньої організації продовольства, за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляється понад 20 % продукції землеробства [19]. В Україні за останні 30 років врожайність зернових істотно збільшилася за рахунок використання нових сортів. Так, завдяки впровадженню у виробництво на початку 80-х рр. таких сортів, як Дніпровська 775 та Дніпровська 846, вдалося досягти рівня врожайності 7-8,2 т/га [20]. За даними Орлюка А. П. та Гончарова К. В. за останні 25-30 років внесок сорту у досягнутий рівень урожайності пшениці озимої в Україні становить 45-50 % [21], а у країнах Західної Європи за даними Лихочвора В. В. та Петриченка В. Ф. – 60 % [22], тоді як у США - 27 % [23].

В умовах глобальної зміни клімату, які останнім часом визначають рівень продуктивності культур, важливим резервом підвищення врожайності пшениці озимої є використання селекційних досягнень, створення та впровадження нових високотолерантних до посухи та невибагливих до умов вирощування сортів [24].

Не можливо реалізувати високий генетичний потенціал продуктивності сучасних інтенсивних сортів без врахування ґрунтових, кліматичних, погодних та агротехнологічних чинників, які відповідають усім вимогам генотипу. На особливу увагу заслуговують сорти, які вдало поєднують

високу якість зерна з високою продуктивністю. Це сорти, створені методом хромосомної інженерії, що містять у своєму геномі житні транслокації. Фактичний генетичний потенціал таких сортів 11,5-12,4 т/га [25]. Нові сорти пшениці озимої продуктивніші за попередні і можуть забезпечувати додатково 0,4-0,5 т/га зерна, а за сівби високоякісного насіння високих репродукцій – ще додатково 0,3-0,4 т/га [26]. У Державному реєстрі України понад 100 сортів пшениці озимої. Тому, при підборі сортів для виробництва слід враховувати рік внесення сорту до Державного реєстру України, тривалість вегетаційного періоду, зимо- і холодостійкість, посухостійкість, стійкість до хвороб, полягання, осипання та проростання зерна у колосі [27].

Важливою господарською та агробіологічною ознакою сортів пшениці озимої – їхня висота. За висотою умовно розділяють сорти на п'ять типів: карлики – менше 60 см, напівкарлики – 60-85 см, короткостеблові – 85-105 см, середньорослі – 105-120 см та високорослі – більше 120 см.

Нові сорти пшениці озимої вирізняються між собою за строками досягання – ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі та пізньостиглі. В Україні структура сортових ресурсів пшениці озимої дещо змінилась на користь середньоранніх сортів, яких у Реєстрі понад 112 або 50 % від загальної кількості. У той же час дещо менше сортів середньостиглої групи, які займають лише 36 % [28]. До Реєстру сортів занесено велику кількість нових сортів пшениці озимої з різними морфобіологічними характеристиками та генетичним потенціалом продуктивності, реакція яких на вимоги умов середовища, вирощування та адаптивні властивості ще не достатньо досліджена. Тому, генетичний потенціал нових високопродуктивних сортів в Україні реалізується лише на 40-45 % [29]. Це зумовило доцільність проведення досліджень з особливостей росту та розвитку нових сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Центрального Лісостепу України.

За останні роки селекційний прогрес постійно прискорюється, а його частка у прирості врожайності зерна пшениці озимої постійно зростає [30]. За

даними Українського інституту експертизи сортів рослин, до 2020 року питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, складатиме 70-80 % або у 2-3 рази вище нинішнього рівня [31].

Сільськогосподарське виробництво України формує 16-22 % національного доходу країни, причому в структурі виробництва зерна більше половини припадає на пшеницю озиму [32]. Україна володіє значним експортним потенціалом на світовому ринку і має значні можливості виробництва сільськогосподарської продукції. Продукція агропродовольчого сектору наразі є основою товарної структури українського експорту. У 2015 році її експорт забезпечив 37 % валютних надходжень до державного бюджету [33]. Але, низька продуктивність сільського господарства та стан агропромислового комплексу обмежує позиції України на світових ринках, особливо в країнах Європейського Союзу. Основними чинниками низької питомої ваги експорту в об'ємах виробництва продукції є недостатня конкурентоспроможність продукції та її невідповідність міжнародним стандартам якості, особливо щодо екологічної безпеки [34].

Ведення органічного рослинництва на перших етапах його освоєння, не означає повної відмови від мінеральних добрив та засобів захисту рослин хімічного походження, а є розумним, збалансованим застосуванням агротехнічних, агрохімічних і біологічних заходів у комплексі з системою інтегрованого захисту рослин [35, 36]. Відмова від використання мінеральних добрив в органічному землеробстві, навіть за умови впровадження у сівозміну бобових культур, використання побічної сільськогосподарської продукції та сидератів, призводить до суттєвих втрат урожайності. Найбільш перспективною є модель екологічного землеробства, яка поєднує переваги промислової та біологічної (органічної) систем [37, 38, 39]. Найефективнішими шляхами реалізації цього завдання є створення нових високоврожайних сортів зернових культур, раціональне використання їх у структурі посівів та розробка економічно-вигідних та екологічно безпечних технологій їх виробництва, адаптованих до екологічних умов різних регіонів країни [40, 41].

1.2. Насіннєва продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології її вирощування

Найвірнішим критерієм ефективності технологічних заходів є врожайні властивості насіння, які інтегрують весь комплекс генетичної та матрикульної різноякісності, виникаючої у процесі вирощування, збирання і підготовки насіння до сівби. Врожайні властивості взаємопов'язані з внутрішніми фізіолого-біохімічними, закладеними ще у період формування та дозрівання насіння на материнській рослині, коли вони зазнають впливу низки екологічних факторів абіотичного, біотичного, антропогенного походження, які і дають сумарний «екологічний» ефект у вигляді змін якості насіння та продуктивності вирощеного з нього потомства [42].

Пшениця озима є головною зерновою культурою, однак, за останні роки відмічають невисоку її врожайність та низьку якість зерна [43]. Основний фактор для отримання високопродуктивних посівів пшениці озимої - це поліпшення їх структури, яке залежить від строків сівби, норми висіву, польової схожості насіння, виживання рослин тощо [44].

Урожай і якість насіння пшениці формується у період його вирощування, де важливу роль відіграють як генетичний потенціал сорту, так і ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови. Величина урожаю залежить від ГТК за період від сівби до трубкування, а якість – від ГТК у період наливу зерна. Академік Сайко В.Ф. [45] вважає, що головними складовими формування врожаю за інтенсивних технологій є сорт, добрива, нейтралізація ґрунтового розчину, хімічні засоби захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, фактор часу та якості.

Визначено, що особливості сорту пшениці озимої, попередники, фони живлення та погодні умови вегетації, впливають на всі процеси росту і розвитку, які відбуваються у рослинах. Частка впливу фактора «попередник» на продуктивність пшениці становить 16 % [46]. Так, густота рослин та кількість продуктивних стебел на кінець вегетації пшениці озимої значно краще формуються за розміщення культури після чорного пару, особливо за

внесення мінеральних добрив. Між кукурудзою на силос та стерньовим попередником істотної різниці у значенні цих показників не визначили. Найвища урожайність зерна сортів пшениці озимої формувалася за розміщення культури після пару. Максимальну врожайність отримали у сорту Куяльник – 4,66 т/га за природного та 6,04 т/га - удобреного фону попередника. Близькі її значення формував сорт Вікторія одеська – 4,47 та 5,73 т/га [47].

При виборі та оцінюванні попередників доцільно керуватися декількома ознаками, серед яких найбільш важливими є створення оптимального водного та поживного режимів, а також раннє звільнення поля, що дозволило б якісно підготувати ґрунт під сівбу озимини [48, 49].

Вибір попередника має надзвичайно велике значення у запобіганні ураження фузаріозом, оскільки під впливом ряду культур стимулюється проростання спор грибів, які потім гинуть [50]. Попередник не лише впливає на формування продуктивності озимої пшениці, але й визначає важливі агротехнологічні константи ґрунтових умов родючості: вологозабезпечення ґрунтового профілю та щільність орного горизонту. Застосування у якості попередника класичної конюшини сприяє формуванню запасів продуктивної вологи на 15-35 % вище, ніж за використання сої та кукурудзи. Відповідна тенденція встановлена і для щільності ґрунту. У зв'язку з цим, в умовах тенденції до потепління та зростання частоти років з посушливим періодом «вересень-жовтень», доцільним є застосування класичної конюшини, або ж як менш продуктивної альтернативи – сої [51]. За даними О.В. Корнієнка [52] в умовах Правобережного Лісостепу найбільші запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-50 см були після попередника конюшини лучної на один укіс, які становили 56,4 мм, водночас як після гороху вони були 53,3 мм, сої - 30,4 мм, кукурудзи на зерно - 27,3 мм, соняшнику - 20,9 мм.

Урожайність пшениці озимої значною мірою залежить від вибору попередника та строків його збирання, що має важливе значення для запасів продуктивної вологи, що залишились у ґрунті і, відповідно – отримання

високої польової схожості та задовільного розвитку рослин при вході у зиму. Від попередників залежить вологозабезпеченість ґрунту та строки сівби пшениці озимої. За вивчення попередників пшениці озимої визначено, що найбільше вологи у ґрунті залишалось на період сівби після гороху 124,6 мм та сидерального пару (вика яра + гірчиця) – 127,1 мм, значно менше – після пізніших попередників – гречки і сої, відповідно – 101,0 та 100,7 мм [53]. У середньому за сортами, найвищу врожайність – 4,48 т/га, пшениці озимої отримано після гороху, найнижчу - після сої (3,53 т/га). Після гречки врожайність становила 4,05 т/га, а після сої - 3,53 т/га [54]. Доведено, що врожайність зерна на 0,12–0,22 т/га більша, з насіння вирощеного після чорного пару, ніж зерна вирощеного після кукурудзи на силос [55]. За даними Лисенко С.П. [56] урожайність зерна, вирощеного з насіння після чорного пару, становила сорту Куяльник - 5,7 т/га, Вікторія – 5,0 т/га та Нікосія - 5,3 т/га, водночас, як з насіння вирощеного після гороху вона була меншою і становила 5,4, 4,6 та 5,0 т/га, відповідно. У дослідях Інституту зрошуваного землеробства НААН України найвищу врожайність пшениця озима у період з 15 вересня по 5 жовтня забезпечувала за сівби після чорного пару [57].

Рівень вологозабезпечення озимої пшениці визначається запасами ґрунтової вологи після збирання попередника та її накопиченням упродовж осінньо-зимового періоду [58]. Чорний пар є одним з єдиних попередників, після якого пшениця озима має можливість реалізувати свою потенційну продуктивність [59]. Він має здатність нагромаджувати вологу у глибинних шарах ґрунту, що забезпечує нормальний ріст та розвиток рослин і, відповідно, підвищує продуктивність культур. За даними Інституту зрошуваного землеробства, у метровому шарі ґрунту на час сівби пшениці озимої запаси продуктивної вологи після чорного пару становили 92,5 мм, після сидерального пару вони були меншими і становили 60,5 мм, після зайнятого пару – 55,2 мм і найменшими вони були після кукурудзи, яку збирали у фазі молочно-воскової стиглості – 47,7 мм [60]. За даними

Ушкаренко В.О та ін. [61] після чорного пару у ґрунті залишається більше рухомих форм азоту, ніж після непарових попередників. Як відзначають Коваленко А та Малярчук М [62] лише за сівби після чорного пару можна отримати повноцінні сходи озимих культур в осінній період у роки з посушливим періодом.

В умовах північної частини Степу України стійку тенденцію до формування більш високих показників продуктивності у рослин різних сортів пшениці озимої отримано при їх розміщені після чорного пару з внесенням під культивуацію $N_{30}P_{30}K_{30}$ з наступним підживленням посівів навесні N_{30} по таломерзлому ґрунту (ТМГ) та аналогічною дозою у фазі весняного кушення. Чистий пар забезпечує не лише гарантовані сходи пшениці озимої у посушливих умовах осіннього періоду, але й позитивно впливає на рослини у період їх вегетації та підвищує врожайність наступних культур сівозміни [63]. Сорти Зіра та Розкішна у середньому за три роки забезпечили врожайність при розміщені їх після чорного пару 5,12 т/га та 5,82 т/га, відповідно, а сорт Заможність – 5,03 т/га. Значним було зниження врожайності у всіх сортів при розміщенні їх після ячменю ярого. Після цього попередника на ділянках, де вносили $N_{60}P_{60}K_{60}$ під культивуацію з подальшим підживленням навесні азотом N_{30} по таломерзлому ґрунту та N_{60} у фазі весняного кушіння, зернова продуктивність становила у сорту Зіра - 3,74 т/га; Заможність – 3,50 т/га, Розкішна – 3,96 т/га [64]. За даними Гангур В.В. та ін. [65] пшениця озима сорту Нива одеська формувала найвищу продуктивність та високі посівні якості насіння за розміщення її у короткоротаційній сівозміні після гороху на зерно (4,52 т/га), а після еспарцету на один укіс вона була на 0,07 т/га меншою і становила 4,45 т/га. В умовах Центрального Лісостепу найефективнішим вирощування озимої пшениці після ріпаку є за внесення $N_{120}P_{90}K_{120}$ на фоні побічної продукції попередника та інтегрований захист рослин, також можна рекомендувати зароблення у ґрунт соломи ріпаку, внесення $N_{180}P_{135}K_{180}$ та інтегрований захист рослин [66].

Від попередника залежить не лише урожайність пшениці озимої, а і якість зерна. Так, за сівби пшениці озимої після чистого пару вміст білка становив 13,0 %, сирової клейковини – 31,37 %, за сівби після сої, відповідно – 12,2 та 28,38 %. Найменші ці показники були за сівби після кукурудзи на силос - 10,2 та 24,27 % [67]. Аналогічні результати з вмісту білка (12,5 %) та сирової клейковини (26,8 %) за сівби після кукурудзи на силос отримано В.В. Лихочвором [68]. Значно вищими були ці показники за сівби після гороху (13,6 та 28,6 %) і найвищими вони були за сівби після конюшини лучної на один і два укуси – відповідно – 13,9 і 14 % та 29 і 30 %.

Головною біологічною особливістю та перевагою озимої пшениці є те, що її висівають восени, і вона деякий час (30-100 діб і більше) вегетує восени, а у деякі роки і взимку, періодично припиняючи і відновлюючи вегетацію. У цей період рослини пшениці кущаться, фотосинтезують необхідні буферні речовини (цукри, олігоцукри), що забезпечує їм стійкість до низьких температур та інших несприятливих факторів зимівлі (випирання, випрівання, льодова кірка). Перебуваючи певний час в анабіозі (припинення вегетації), рослини навесні з підвищенням температури до позитивних, починають рости, закладати необхідні органи, тобто усе працює на урожай. Реалізація переваг озимої пшениці можлива лише за повного виживання рослин у зимовий період [69], що залежить від агротехнічних заходів в осінній період – передпосівного обробітку ґрунту, попередників, строків і способів сівби, норм висіву, догляду за рослинами.

За останні роки наукові установи України дійшли висновку, що у зв'язку з погіршенням фітосанітарного стану полів та біологічними особливостями нових сортів у виробництві (скорочення терміну яровизації) і зі змінами клімату, строки сівби вимагають постійних досліджень для кожного нового сорту [70-74].

Багато вчених дотримуються єдиної думки щодо перегляду основних агротехнічних заходів, які повинні відбуватися щонайменше один раз на 10

років, а оптимальні строки сівби пшениці озимої слід змістити на 10-15 днів [75-78].

Встановлено, що сорти по-різному реагують за біологічними ознаками на строки сівби [79-85]. Для отримання високих врожаїв пшениці озимої, строки сівби мають не менш важливе значення, ніж обробіток ґрунту та внесення добрив. З ними тісно пов'язані інтенсивність росту та розвитку рослин восени, накопичення запасних речовин у листках і вузлах кущіння, набуття рослинами стійкості до несприятливих умов перезимівлі. Саме від строків сівби залежить ступінь ураження рослин хворобами та шкідниками [86].

Одним із найважливіших заходів у вирощуванні пшениці озимої за даними досліджень є сівба в оптимальні строки. Однак, порушення строків сівби є чи не найбільш поширеною причиною недобору врожаю. Дослідженнями встановлено, що зміщення строків сівби від оптимальних як у бік ранніх, так і пізніх, призводить до різкого зниження врожайності [87-91]. Пшениця озима при ранніх строках сівби розвиває значну вегетативну масу, сильно кущиться. Внаслідок переростання рослини починають інтенсивно використовувати запасні речовини та стають менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість [92-94].

За визначення календарного строку сівби пшениці озимої необхідно враховувати осінній період вегетації, щоб рослини встигли розкущитися та пройти загартування. Це пов'язано з тим, що строк сівби значною мірою впливає на період появи сходів та їх повноту, ріст та розвиток рослин і, відповідно – на врожайність культури. Лише сівба в оптимальні строки забезпечує можливість рослин повністю використати усі необхідні фактори для свого росту та розвитку і досягти перед зимівлею фази кущіння з утворенням 4-5 пагонів, що можливо лише за достатньої вологозабезпеченості ґрунту та суми середньодобових температур 400-550°C. Для цього потрібно приблизно 45-55 днів осінньої вегетації [95]. В останні роки за настання глобального потепління, в умовах північного та західного

Лісостепу виникає необхідність зміщення строків сівби пшениці озимої на 15-20 діб пізніше визначених 30 років тому. Сівба озимої пшениці, проведена 5-10 жовтня, сприяє формуванню врожайності зерна на 1,0-1,5 т/га вижчої, порівняно з сівбою 15-20 вересня [96].

При визначенні строків сівби пшениці озимої важливе значення мають погодні умови у період сівби-сходів. Одним з головних чинників, від яких залежить тривалість періоду «сівба-сходи» є температура повітря та вологість верхнього шару ґрунту. Встановлено, що між температурою ґрунту і повітря восени існує тісний кореляційний зв'язок, тому для визначення строків сівби озимих культур зазвичай враховують лише температуру повітря [97].

Дані багаторічних спостережень щодо вивчення строків сівби в умовах регіону свідчать про наявність чіткої тенденції до зміщення їх оптимальних термінів у бік більш пізніх. Так, найкращим строком сівби пшениці озимої у 60-70-х роках ХХ століття вважався період 5-15 вересня, у 80-90-х 15-25 вересня. Початок ХХІ століття характеризується зміщенням оптимальних строків на кінець вересня - початок жовтня.

Встановлено значний вплив строків сівби на ріст і розвиток рослин пшениці озимої та формування її продуктивності. Цей вплив значною мірою обумовлений зміною погодних та кліматичних умов, що вимагає коригування технології вирощування культури. За сівби у ранні строки необхідно передбачати збільшення витрат на засоби захисту рослин від хвороб та шкідників в осінній період. За більш пізньої сівби (друга-третя декади жовтня) та за складних погодних умов взимку зростає ризик вимерзання посівів. Тому, оптимальним строком сівби пшениці озимої в умовах Західного Полісся є третя декада вересня, допустимим - не пізніше, ніж 10 жовтня [98]. Крім того, за ранніх строків сівби рослини розвивають велику вегетативну масу, сильно кущаться, внаслідок переростання інтенсивно використовують запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижується їх зимостійкість, вони більше пошкоджуються шкідниками

і хворобами, а посіви більше забур'янені та можуть випривати. За пізніх - довше сходять, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему та надземну масу. Щодо стійкості рослин пізніх строків сівби до несприятливих умов зимівлі немає єдиної думки. Вважається, що найвища зимостійкість спостерігається у рослин, які формують до кінця осінньої вегетації два пагони [99].

Строки сівби є одним із важливих елементів технології, який впливає на термін появи сходів та їх повноту, подальший ріст і розвиток рослин, формування їх зимостійкості, а також на врожайність та якість зерна [100]. Вони впливають на весь життєвий цикл розвитку культури, зокрема умови проростання насіння, появу дружності сходів, рівномірності розвитку рослин, одночасності дозрівання насіння [99]. Найвищу врожайність сорти пшениці озимої м'якої формують за оптимальних строків сівби, внаслідок яких рослини наприкінці осінньої вегетації досягають в онтогенезі рівня диференціації зачаткового стебла на вузли і міжвузля, седиментації конуса наростання та формування зачаткових покривних листків. Це якраз припадає на фазу куціння і утворення трьох-чотирьох пагонів на рослину, а для стебла – у фазі трьох-чотирьох листків. Такого стану розвитку рослини досягають за 55-60 діб осінньої вегетації і суми активних температур 300-350 °C [100].

Найгірше перезимовують перерослі рослини ранніх строків сівби та недорозвинені рослини пізніх строків посівів, які вирощують після гірших попередників без внесення добрив. Ефективним заходом регулювання росту та розвитку озимої пшениці є добрива. Внесенням їх восени для підживлення можна певною мірою впливати на ріст рослин та їх загартовування, що визначає зимостійкість пшениці [101].

Сіють пшеницю різними способами: звичайним рядковим з шириною міжрядь 14 см, вузькорядним з міжряддями 7,5 см, перехресним з міжряддями 15 см. Основним способом сівби пшениці є звичайним рядковим з шириною міжрядь 14 см. Під час сівби залишають технологічну колію, для проведення операцій з догляду за рослинами навесні [102]. З основних

елементів технології, що впливають на врожайність та якість зерна пшениці озимої, велике значення має підживлення рослин і, особливо, азотне підживлення. Першочергове значення мають норми та строки внесення добрив [103].

За сівби пшениці озимої при температурі повітря 12,0–15,0 °C формується більше продуктивних стебел та кількість зерна у колосі і, відповідно, урожайність збільшується на 1,16-1,28 т/га, порівняно з сівбою за температури повітря 15,1–18,2 °C [104]. Проведення сівби на 10 днів раніше, або пізніше від оптимальних строків призводить до недобору врожайності зерна озимої пшениці до 0,77-0,80 т/га та зменшення маси 1000 насінин [105].

Сівба пшениці озимої після сидерального пару у третій декаді вересня призводила до зниження врожайності внаслідок надмірного кущення рослин восени. Так, у сорту Крижинка дані показники становили 5,26-5,86, у сорту Подолянка – 5,43- 6,10 т/га. За третього строку, тобто за сівби пшениці озимої у другій декаді жовтня, сформувалась нижча врожайність у сорту Крижинка 4,89-5,30, у сорту Подолянка – 4,81-5,41 т/га, оскільки посіви внаслідок недостатнього кущення восени мали погано розвинену кореневу систему. Вища врожайність пшениці озимої була за норми висіву 5,0 млн. шт./га. Так, за другого строку сівби вона становила у сорту Крижинка – 6,17, у сорту Подолянка – 6,51 т/га [106].

Одним із кращих строків сівби пшениці озимої вважається період, коли середньодобова температура повітря знаходиться на рівні 15 °C, а гранично пізнім – за температури 10 °C. За таких строків створюються оптимальні умови для росту і розвитку пшениці озимої, оскільки до настання морозів залишається 40-50 діб із загальною сумою середньодобових температур повітря 480-550°C [107].

Успішна перезимівля рослин пшениці озимої можлива, якщо перед зимівлею буде сформовано 3-5 пагонів, розвинута коренева система та необхідна кількість пластичних речовин, що забезпечує стійкість рослин до ураження іржею та ушкодження шкідниками. Щоб досягти такого розвитку

рослин, сівбу пшениці озимої доцільно проводити у строки, за яких період осінньої вегетації становить 50-55 діб, а сума середньодобових температур від сівби до настання стійкого переходу температури через $+5^{\circ}\text{C}$ знаходиться у межах $560-580^{\circ}\text{C}$ [108]. Найкращі результати забезпечують такі строки, при яких осіння вегетація рослин триває не менше 50-55 днів, що сприяє утворенню двох синхронно розвинених пагонів, доброму розвитку вторинної кореневої системи, нагромадженню достатньої кількості вуглеводів у вузлах кущіння. Рослини, які входять у зиму з одним стеблом не мають вузла кущіння та відповідної листкової поверхні, слабо використовують поживні речовини та вологу і часто гинуть [109].

Встановлення оптимального строку сівби пшениці озимої для кожної ґрунтово-кліматичної зони забезпечує найбільш сприятливе поєднання високої врожайності з доброю якістю зерна [110-114]. Отже, визначення оптимальних строків сівби пшениці озимої залежить в основному від біологічних особливостей сорту та гідротермічних умов регіону, які формуються в осінній період [115]. Необхідність дотримання сортових властивостей при визначенні оптимального строку сівби пшениці озимої відзначає більшість сучасних дослідників [116-119].

З основних елементів технології, що впливають на врожайність та якість зерна пшениці озимої, велике значення має живлення рослин і, особливо, азотне живлення. Першочергове значення мають норм та строки внесення добрив [120]. Поряд з внесенням мінеральних добрив не менш важливе значення має обробіток. З цим агротехнічним заходом тісно пов'язані інтенсивність росту рослин восени, набуття рослинами стійкості до несприятливих умов перезимівлі, накопичення запасних речовин у листках та вузлах кущіння тощо [27]. Застосування мінеральних добрив може підвищувати загальну стійкість рослин пшениці озимої до розвитку корневих гнилей та поліпшити загальний фізіологічний стан рослин, але не може розглядатися як панацея від зазначених хвороб культури [121]. Поряд з мінеральними добривами доцільно використовувати поживні залишки.

Заорювання пожнивних решток у повному обсязі врожайності культур сівозміни забезпечувало збільшення врожайності пшениці озимої на 0,34 т/га, порівняно з контролем (без добрив) [122]. За постійного заорювання пожнивних решток відбувається поповнення запасів органічної речовини, водоутримуюча здатність якої у 5-10 разів більша, ніж мінеральної фракції ґрунту, формується його структура, оптимізується водопроникність та вологостійкість [123].

Кліматичні умови Степової зони загалом сприятливі для вирощування пшениці озимої. Проте, в окремі роки, вони досить мінливі як впродовж усього вегетаційного періоду, так і у зимовий період [124-126]. З основних елементів технології, що впливають на врожайність та якість зерна пшениці озимої, велике значення має живлення рослин і, особливо, азотне. Першочергове значення мають норми та строки їх внесення [127]. Система удобрення за сучасних економічних умов є не тільки способом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, але й забезпечення її кондиційної якості, зниження собівартості продукції, зменшення залежності від несприятливих погодно-кліматичних умов [128]. Із підвищенням температури повітря на 1 °C вміст білка у зерні пшениці збільшується на 1 %, а зростання кількості опадів зменшує білковість на 1 %, за одночасного збільшення урожайності [129].

Важливим при вирощуванні пшениці озимої є система удобрення, яка повинна базуватися на знанні основних періодів розвитку рослин, їх потреб у поживних речовинах, а також специфіки ґрунтово-кліматичних умов зони, попередників та сортових особливостей пшениці озимої [130, 131]. Зазвичай зернові культури засвоюють азот у такій динаміці: проростання і сходи – 8 %, кущіння – 28 %, вихід у трубку – 36 %, колосіння й цвітіння – 2 %, налив зерна – 16 % [11]. На формування 1 т зерна пшениця озима потребує 28-37 кг азоту, 11-13 кг – фосфору, 20-27 кг – калію, 5 кг – кальцію, 4 кг – магнію, 3,5 кг – сірки [132]. Азотні добрива покращують живлення та підвищують активність фотосинтезу. Однак внесення високих норм мінеральних добрив

супроводжується підсиленням вилягання пшениці у фазах колосіння та воскової стиглості. Внесення азотних добрив сприяє збільшенню урожаю пшениці, при цьому ефективність добрив зростає тільки до норми 100-150 кг/га азоту, а за подальшого збільшення норми приріст урожаю істотно знижується [133-135]

Величина транспіраційного коефіцієнту пшениці озимої становить 300-450 мм, а загальні витрати води на створення одиниці сухої речовини залежать як від умов вирощування культури, так і від екологічних факторів – ґрунтових та погодних умов [136].

Використання добрив у сівозміні безпосередньо під пшеницю озиму обумовило посилення ростових процесів, що засвідчувало інтенсивність накопичення сухої речовини. Максимального розвитку воно досягло за внесення $N_{45}P_{120} K_{120} + N_{30}$ на фоні післядії гною (насиченість сівозміни 12 т/га), де 100 рослин нагромаджували 116-1288 г упродовж вегетації [137].

Внесення під пшеницю озиму $N_{40}P_{60} K_{40}$ за мінеральної системи удобрення сівозміни (гній 7,5 т/га + $N_{32,4}P_{786,5} K_{69}$) забезпечило, навіть у роки з дефіцитом вологи підвищення урожайності культури на 1,45 т/га [138].

В умовах південного Степу підживлення пшениці озимої мінеральними добривами у дозі $N_{30}P_{30}$ забезпечило підвищення врожайності на 0,13-0,18 т/га, або 3,1-4,5 %, порівняно з варіантом без добрив [139].

Основним фактором підвищення продуктивності пшениці озимої є поліпшення структури посіву, яка зумовлюється густотою стеблостою, що насамперед залежить від норми висіву, строків сівби, польової схожості насіння та виживання рослин.

1.3. Способи підвищення якості насіння пшениці за його підготовки до сівби

Передпосівна підготовка насіння направлена на підвищення його посівних якостей – енергії проростання та схожості, забезпечення захисту проростків від шкідників і хвороб, що забезпечує отримання дружних сходів

у польових умовах і, відповідно – збільшення врожайності та якості зерна чи насіння [140, 141].

Якість насіння визначається різними показниками, які можна розділити на основні та додаткові. До основних відносяться ті, які встановлюються нормативними документами на готову продукцію – стандартами, технічними умовами, інструкціями залежно від конкретної культури. Для зернових культур основними показниками є такі, які характеризують ступінь проростання насіння – схожість, енергія проростання та сила росту. Додаткові показники враховуються зазвичай у процесі обробки та підготовки посівного матеріалу, вони служать для перевірки правильності технології. До них відносяться розмір та обсяг насіння, масу і питому масу насіння та ступінь його травмування. З основними показниками додаткові пов'язані прямою залежністю: з погіршенням перших, як правило, погіршуються другі [142, 143].

Згідно ДСТУ якість насіння пшениці м'якої озимої має відповідати наступним вимогам: базове насіння – схожість, не менше 92 %, сортова чистота, не менше 99,7 %, вміст основної культури, не менше 99,0 %, вміст насіння культурних рослин, не більше 2 шт./кг, бур'янів – не більше 2 шт./кг; насіння 1-3 репродукції: схожість, не менше 92 %, сортова чистота, не менше 98, вміст основної культури, не менше 98 %, вміст насіння культурних рослин, не більше 20 шт./кг, бур'янів – не більше 20 шт./кг [144]. Довести насіння пшениці озимої до таких вимог можливо лише за передпосівної його підготовки. У процесі передпосівної підготовки насіння отримує не лише захист від хвороб та шкідників, а й елементи мінерального живлення у період проростання насіння [145, 146].

Передпосівна підготовка насіння, передбачає очистку від усіх домішок, сортування за розмірами, аеродинамічними властивостями та питомою масою. З метою захисту рослин від шкідників та хвороб обов'язковим є обробка насіння інсектицидами та фунгіцидами [147]. Але, у процесі підготовки, насіння піддається дії різних машин та обладнання, ударам,

стисненню, тертю тощо, що призводить до його травмування. З загальної кількості факторів, які призводять до зниження схожості насіння частка впливу фактору «травмування» становить 60-70 %. За сівби таким насінням, польова схожість насіння озимих культур зменшується на 17-18 %, ярих – на 25 %. Тому, зменшення травмування насіння забезпечить підвищення польової схожості і, відповідно, урожайності пшениці озимої [148].

Передпосівна підготовка насіння пшениці на повітряно-решітних машинах забезпечує виділення з вороху усіх домішок і, особливо насіння бур'янів, а також частково повітряним потоком видаляє насіння пшениці, яке уражене грибом *Fusarium graminearum*, який вражає колос і призводить до непридатності зерна для харчування та корму тваринам [149].

Завершальним етапом передпосівної підготовки насіння є його протруювання. Сівба насінням обробленим захисними препаратами - це найекологічніший спосіб захисту рослин. Але, за обробки насіння захисними препаратами необхідною вимогою є дотримання точного дозування препаратів, їх якісного нанесення на поверхню насіння та утримання препаратів на насініні у процесі фасування, транспортування і сівби, що забезпечує ефективність захисту сходів та безпеку роботи у процесі передпосівної підготовки насіння [150].

У виробничих умовах в останні роки застосовують стимулятори росту, якими обробляють насіння або обприскують вегетуючі рослини, а також бактеріальні препарати азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії (діазофіт, агробактерин, поліміксобактерин) [151]. На думку О.П. Волощука та ін. [152] регулятори росту сприяють підвищенню стійкості рослин до несприятливих факторів середовища – високих і низьких температур, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами та шкідниками.

За протруювання насіння разом з препаратами захисту, регулятори росту та мікроелементи включають в композицію для обробки насіння. За даними Кліпакова Ю.О. та ін. найкращі показники елементів структури врожаю та урожайності були сформовані рослинами за передпосівних

обробок протруйниками Ламародор з Гаучо та регулятором росту рослин АКМ, що дало змогу реалізувати генетичний потенціал продуктивності на 47 і 51 %, відповідно [153]. Дослідженнями В.В. Гливи з'ясовано, що застосування регулятора росту Вимпел-К за передпосівної обробки насіння пшениці озимої забезпечило підвищення польової схожості насіння на 4,7-7,1 %, а у поєднання з позакореневим підживленням восени – збільшенню кількості стебел та листків. Такі рослини входили у зиму добре розвинутими, що сприяло високій їх перезимівлі – 93,4-96,6 % [154]. Обробка насіння пшениці озимої перед сівбою біологічними препаратами Емістим С та Різоплан забезпечила отримання врожайності насіння 5,4-5,7 т/га, або на 10,4-17,2 % вищої, ніж за застосування насіння лише протруєного Вітаваксом 200 ФФ [155].

За передпосівної підготовки насіння пшениці озимої доцільно враховувати досвід попередніх років, можливі зміни погодних умов упродовж вегетації, останні досягнення селекціонерів й генетиків та суттєве погіршення фітосанітарної ситуації в агрофітоценозах останніми роками. Захист насіння від хвороб та шкідників є виключно важливим для забезпечення розвитку сходів культури і реалізації генетичного потенціалу сорту упродовж вегетації, що сприяє формуванню потужної кореневої системи від самого початку вегетації вже восени і це є важливим чинником підвищення стійкості посівів до несприятливих умов вирощування й досягнення високих рівнів врожайності культури [156].

Нині практично не існує протруйників, які б тією чи іншою мірою не знижували енергію проростання рослин. Цей факт більшістю компаніями-виробниками протруйників ретельно приховується, внаслідок чого багато фермерів мають значні проблеми під час вирощування культур [157]. Дослідженнями А.І. Юрченка встановлено, що фунгіциди Вітавакс 200 ФФ і Сумі 8 достовірно знижували (на 3,5-6,3%) енергію проростання насіння пшениці озимої залежно від сорту, порівняно з контролем – непротруєним насінням, а також пригнічували ріст зародкових корінців [158]. За даними

М. М. Кирика і Г. Я. Біловуса [159] усі препарати за обробки насіння ячменю позитивно впливали на його посівні якості. Найкращими були Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к., Лоспел, 12,5 % в.м.е. та Раксил, т.к.с., які мають захисну дію, що сприяло підвищенню енергії проростання та схожості насіння і на 0,26–0,64 т/га урожайності.

До останнього часу в системі захисту сходів рослин озимих зернових культур застосовували протруйники з фунгіцидним діючим компонентом, натомість нині усе більшого поширення набувають інсектицидно-фунгіцидні препарати, які захищають сходи не лише від хвороб, але й від шкідників. Втім, застосування таких протруйників повинно відбуватися лише за необхідності, оскільки вартість препаратів цієї групи є дуже високою, а їх ефективність не завжди виправдовує вкладені кошти, що вимагає додаткових досліджень. У теоретичному та практичному аспекті найбільше застосовується передпосівне протруювання насіння безпосередньо перед сівбою, або за 3-7 діб до нього, яке захищає насіння від пошкодження хворобами та шкідниками [160].

За сівби не протруєним насінням недобір врожаю залежно від розвитку хвороб, особливостей сорту, зони та інших факторів досягає на озимій пшениці 0,32-0,8 т/га, озимому ячмені – 0,37-0,55 т/га, озимому житі – 0,40-0,63 т/га [161]. Допосівна обробка насіння озимої пшениці протруйником Віал Траст– 0,4 л/т забезпечила максимальну прибавку зерна – 0,29-0,36 т/га, за обох строків сівби [162].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Використання сучасних високоурожайних сортів пшениці озимої, адаптованих до зовнішніх умов середовища у сукупності з прогресивними елементами технології вирощування культури можуть забезпечити реалізацію їх генетичного потенціалу.

Підвищення насінневої продуктивності пшениці озимої можливе за дотримання елементів технології її вирощування та передпосівної підготовки

насіння, а саме: за сівби по кращих попередниках в оптимальні строки, відповідної зони вирощування, коректних норм висіву, які забезпечують не лише збільшення врожайності культури, а й підвищення якості насіння, живлення рослин, збирання насіння в оптимальні строки, а також за прогресивної технології його передпосівної підготовки з використанням сучасних очисних машин і агрегатів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Моргун В.В., Рибалка О.І. Стратегія генетичного поліпшення зернових злаків з метою забезпечення продовольчої безпеки, лікувально-профілактичного харчування та потреб переробної промисловості. *Вісник НАН України*. 2017, № 3, С. 55-64.
2. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишнівський В. В. Насінництво з основами насіннєзнавства. Київ: Аграрна Наука, 2012. 264 с.
3. Малаховський Д. В. Стан проблеми розвитку насінництва зернових культур в Україні. *Агросвіт*. 2012. № 4. С.38-43.
4. Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С. 23–32.
5. Вожегова Р. А., Коваленко А. М. Зміни клімату в південному регіоні та напрями адаптації землеробства до них. Київ: Академпрес, 2013. т. 1. С. 189-190.
6. Вожегова Р. А., Гончаренко О. Л. Моделювання насіннєвої продуктивності сортів пшениці озимої залежно від норм висіву та умов зволоження. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 1(71).
7. Вовкодав В.В., Гончар О.М., Захарчук О.В., Климович М.Ю. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2004. С.154–157.
8. Гаврилюк М. М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 5-10.

9. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Мокрецька Т. І. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 59. С. 40-45.
9. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Формування надземної маси сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення в умовах Південного Степу. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2018. № 22(1). С. 332-339.
10. Панфілов А.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від сортових особливостей та умов зволоження. *Аграрні інновації*. 2022. № 9(16). С. 54-59. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.16.9>
11. Гончарук В. Я., Загинайло М. І. Сортів рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 7. С. 7-8.
12. Сайко В.Ф. Перспективи виробництва зерна в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 9. С.27-32.
13. Волощук І.С. Біологічні та технологічні основи інтенсифікації виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України: автореф. дис...канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05. «Селекція і насінництво» Уманський нац. Університет садівництва. Умань, 2020. 47 с.
14. Маренич М. М., Дяжук Р. У., Іванюта О. О., Мережен Н. Л. Особливості формування урожайності пшениці озимої в органічних посівах в умовах недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 4. С. 126-132. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.04.16>
15. Трибель С. О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи. *Насінництво*. 2006. № 4. С. 18-20.
16. Lupton F. G. Recent advances in cereal breeding *Neth. J. Agric. Sci.* 1987. No 30. P. 11–24.
17. Кавунець В. П. Насінництво озимої пшениці. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 26–27.

18. Drouyer G. J-P., Bonnett D. G., Ellis M. H. Unravelling the effects of GAresponsive dwarfing gene RHT 13 on yield and grain size. 11th International Wheat Genetics Symposium (24-29 August 2008).

19. Вахній С.П. Формування агрофітоценозів сільськогосподарських культур у правобережній частині Лісостепу України. Монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 384 с.

20. Черенков, А. В., Гасанова, І. І., Солодушко, М. М. Пшениця озима-розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 6. С. 3-6.

21. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія. Херсон: Айлант, 2002. 276 с.

22. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

23. Вологдіна Г. Б., Кочмарський В. С., Гуменюк О. В., Замліла Н. П. Історія створення та характеристика сорту пшениці м'якої озимої Господиня миронівська. *Миронівський вісник*. 2017. № 5. С. 32-46.

24. Гаврилюк М.М., Оксьом В.П., Гаврилюк В.М. Київські пшениці - ключ до успіху в руках агронома. *Насінництво*. 2015. № 7. С. 1-22.

25. Гаврилюк В.М. Врожаї європейські – сорти українські. *Насінництво*. 2010. № 4. С. 16-19.

26. Гаврилюк В.М. Сорти, що творять чудеса. *Насінництво*. 2009. № 9. С. 16-17.

27. Кочмарський В.С. Як нам стабілізувати виробництво зерна. *Насінництво*. 2010. № 9. С.1-5.

28. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 р. Мінагрополітики. Київ, 2021. 531 с.

29. Бурденюк-Тарасевич Л. А. Результати використання чорнобильських радіомутацій в озимій пшениці як джерел цінних

властивостей при гібридизації. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків НААН*. 2004. Вип. 7. С. 27–38.

30. Мунтян, Л. В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від норм висіву та удобрення в рисових сівозмінах Південного Степу України: дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон, 2017. 181 с.

31. Гончарук В. Я., Загинайло М. І. Сортів рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. № 1(7). С. 44–49.

32. Федулова І. В. Експертно-імпортний потенціал агропромислового комплексу України. Очікування та виклики для продовольчого сектора з точки зору розширення Є.С. Варшава, 2011. С. 68-84.

33. Вдовенко, Н. М., Сокол, Л. М. Макроекономічна оцінка аграрного сектору економіки України за умов інтеграційних процесів. *Науковий вісник Полісся*. 2016. №3(7). С. 22-28.

34. Індокси цін реалізації продукції сільського господарства у 2016 році URL: ukrstat.gov.ua.

35. Коваленко О. А. Агроекологічне обґрунтування та розробка елементів біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Півдня України : дис. ... доктора сільськогосподарських наук: 06.01.09 – рослинництво. Херсон, 2021. 592 с.

36. Наконечний, Р. А., Копитко, А. Д. Філософія органічного виробництва і збалансованого природокористування. Львів: ЛНАУ, 2022. 336 с.

37. Богіра, М. Ведення землеробства з дотриманням екологічних нормативів як основа збереження земельних ресурсів в Україні. *Аграрна економіка*. 2020. № 1-2(13). С. 39-44.

38. Ярчук І. І. Агробіологічні особливості підвищення зимостійкості та урожайності озимої пшениці в умовах північного Степу України: автореф.

дис. на здобуття наук, ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Дніпропетровськ, 2003. 32 с. 162

39. Haup P., Walton P. The inheritance of morphological end agronomic characters in spring wheat. *Euphytica*. 1970. P. 54-60.

40. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

41. Каленська С. М. Агроекологічні та біологічні основи інтенсифікації виробництва озимого жита і тритікале в Лісостепу України: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.09 . Рослинництво. Ін-т земл-ва УААН. Київ. 2001. 41 с.

42. Технологія виробництва насіння озимої пшениці в Правобережному Лісостепу України. Методичні рекомендації. / За ред. доктора с.-г. наук В.І. Дубового, канд. с.-г. наук В.П. Кавунця. Київ: ДІА, 2006. 56 с.

43. Моргун В.В., Санін Є.Ю., Швартау В.В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці. Київ: Логос, 2014. 148 с.

44. Білітюк А.П., Гарбар Л.А., Циганчук С.М. Вплив технологічних процесів вирощування на урожайність та якість пшениці озимої в умовах Західного Полісся України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 68–71. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2012.03.13>

45. Сайко В.Ф. Вітчизняне зернове господарство. Розмов – багато, ефективності – мало. *Зерно і хліб*. 2005. № 3. С. 6–7.

46. Господаренко Г. М., Черно О. Д. Урожайність пшениці озимої після різних попередників на фоні тривалого застосування добрив у сівозміні. *Землеробство*, 2015. № 1. С. 28-31.

47. Литовченко А.О. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення в умовах південного Степу України: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв, 2019. 21 с.

48. Десятник Л. М., Коцюбан Д. А. Вплив попередників, системи удобрення та основного обробітку ґрунту на урожайність озимої пшениці в

Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2008. № 33-34. С. 117-120.

49. Черенков А. В., Шевченко М. С., Хорішко С. А., Романенко О. Л. Продуктивність сучасних сортів озимих культур в Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2010. № 39. С. 3-7

50. Кислих Т.М., Райчук Л.В. Фузаріоз колоса. *Агроном*. 2005. № 2(8). С.10–12.

51. Забарна Т.А. Вплив попередників озимої пшениці на формування водно-фізичних властивостей ґоунту. *Сільське господарство та лісництво*. 2019. № 13. С.25–35.

52. Корнієнко О.В. Агробіологічні основи стабілізації зерновиробництва у Центральній частині Лісостепу Правобережного України : автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2021. 40 с.

53. Бузинний М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2015. Вип. 2. С. 106-116.

54. Бузинний М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць ННЦ Інституту землеробства НААН*. 2015. Вип. 2. С. 106–116.

55. Захарова В.О., Хілько В.Т. Деякі аспекти агротехніки вирощування насіннєвого матеріалу озимої пшениці. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 145–147.

56. Лисенко С.П., Геврек Г.Г. Якість зерна та урожайні властивості насіння озимої м'якої пшениці залежно від агрофону. *Зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення УААН*. 2009. Вип. 14(54). С.69-77.

57. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України [монографія]. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.

58. Чумак В.С. Наукове обґрунтування ефективності сівозмін і добрив у Північному Степу України: автореф. дис..... доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01. «Загальне землеробство». Дніпропетровськ. 2000. 32 с.

59. Серенкова О.Є. Формування урожайності пшениці озимої залежно від попередників в умовах державної установи Інституту зернових культур Національної академії аграрних наук України : магістер.дипломна робота: 201, Агрономія. Дніпро, 2020.-54 с.

60. Коваленко А., Малярчук М. Чорний пар – його функція та утримання. *Пропозиція*. 2013. №6. С.72-73.

61. Ушкаренко В., Сілецький В., Петров К. Вплив попередників і добрив на урожайність і якісні показники зерна озимої пшениці в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 53. С. 3-9.

62. Коваленко А., Малярчук М. Чорний пар – його функція та утримання. *Пропозиція*, 2013. № 6. С.72-73.

63. Невмивако Г. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2008. № 4. С. 74–76.

64. Пальчук Н. С. Продуктивність різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування в північному Степу України. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 155–160.

65. Гангур В.В., Котляр Я. О., Орлеан К. М. Продуктивність пшениці озимої залежно від місця у сівозмінах з короткою ротацією зони Лівобережного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченій 100-річчю заснування Полтавської державної аграрної академії (27 листопада 2020 р.) «Перші Сазановські читання». Полтава, 2020. С. 28–31.

66. Кононюк Л. М., Олійник К. М., Асанішвілі Н. М. Особливості технології вирощування озимої пшениці залежно від попередників. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2001. Вип. 4. С. 56–62.

67. Кудря С. І. Урожайність пшениці озимої залежно від погодних умов і попередників. Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату: *Матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 168-171.

68. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України: автореф. дис. здобуття доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Інститут землеробства УААН. Київ, 2004. 42 с.

69. Литвиненко М.А. Зимівля пшениці. *Насінництво*. 2010. № 2. С. 2–6.

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

71. Сухоруков А. Ф., Киселев В. А., Сухоруков А. А. Адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы. *Достижения науки и техники АПК*. 2007. № 8. С. 9-10.

72. Солодушко М. М. Урожайність озимої пшениці по чорному пару залежно від строків сівби. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 36(160). С. 1-5.

73. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Системи сучасних інтенсивних технологій: Навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2012. 370 с.

74. Голобородько С. П., Димов О. М. Глобальні зміни клімату як передумови розвитку зрошення в Південному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2014. С. 33-37.

75. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8-10.

76. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.

77. Черенков А. В., Солодушко М. М., Солодушко В. П., Козельський О. М. Вплив кліматичних змін на строки сівби пшениці озимої в умовах північного Степу. *Агроном*. 2014. № 3. С. 80-84.

78. Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В., Скляровський К. М., Гребенюк І. В., Садовий О. О. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 11. С. 16-19.

79. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво: підручник / За ред.. В. Г. Влоха. Київ: Вища школа, 2005. 382 с.

80. Макаров Л. Х., Скорий М. В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 240 с.

81. Животков Л. А., Бірюков С. В., Бабаянц П. Т. та ін. Озимі зернові культури. К.: Урожай. 1993. 288 с.

82. Василенко Н., Правдзіва І., Неля Х. Якість зерна пшениці м'якої озимої після попереднику соя залежно від строків сівби. Збірник праць учасників XI Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир, 2024. С. 125-128.

83. Шакалій С. М., Баган А. В., Барат Ю. М. Вплив строків сівби на урожайність і якість зерна пшениці озимої. Наукові доповіді НУБіП України, 2020. № 1. С. 83.

84. Шуль Д. І., Грицевич Ю. С., Орловська О. Б., Смаль Н. І. Зміна клімату і строки сівби озимої пшениці в умовах західного Лісостепу. *Посібник українського хлібороба*. 2012. С. 74-76.

85. Коваленко, О. А., Корхова, М. М. Строки сівби та норми висіву насіння, як фактори формування продуктивності різних сортів пшениці озимої на півдні України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. №17(1). С. 156-159.

86. Гирка А. Д., Ярошенко С. С., Гасанова І. І., Педаш, О. О., Желязков О. І. Особливості формування урожайності і якості зерна озимої

пшениці залежно від строків сівби та азотних підживлень. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 33-40.

87. Когут П. М., Лихочвор В. В. , Петрунів В. М. Строки сівби та удобрення сортів озимої пшениці при інтенсивній технології вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 1990. Вип. 35. К.: Урожай. С. 45–49.

88. Лихочвор В. В. Роль кущіння пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 20–22.

89. 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. С. 26-29.

90. Ляшенко В.В., Маревич М.М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. Т. 2. С. 46–50.

91. Антипова Л. К., Хоменко М. С., Шаповалов А. І. Вірусні хвороби у посівах зернових колосових. Інноваційні технології в рослинництві: IV Всеукраїнська наукова інтернет-конференція. Кам'нець-подільський, 2021. С. 8-10.

92. Гирка А.Д. Водоспоживання посівів озимої пшениці залежно від строків сівби та азотних підживлень. *Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2009. № 6. С. 58–64.

93. Зубець М.В. Наука для того, щоб перемагати екстремальні умови. Науково-практичні підходи до ведення сільського господарства за екстремальних погодних умов: Матеріали позачергової сесії загальних зборів УААН. К.: Аграрна наука, 2003. С. 3

94. Мазур В. А., Ткачук О. П., Дідур І. М., Панцирева Г. В. Обливість технології вирощування малопоширених зернобобових культур: монографія. Вінниця: Твори, 2021. 172с.

95. Русинов В. Технологія вирощування озимої пшениці та їх оцінка. *Агроном*. 2008. №4. С. 84-88.

96. Шуль Д., Савчук О., Грицевич Ю., Орловська О. Оптимізація строків посіву озимої пшениці в умовах холодного Поділля. *Вісник Львівського національного університету*. № 14(1). 2010. С.117-121.
97. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату. *Вісник аграрної науки*. 2003. №2. С. 52-56.
98. Польовий В.М., Лукашук Л. Я. Інтенсифікація технології вирощування пшениці озимої. *Агроном*. 2019. URL: <https://www.agronom.com.ua/intensyfikatsiya-tehnologiyi-vyroshhuvannya-pshenytsi-ozymoi/>
99. Дергачов О. Л. Строки сівби пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в умовах зміни клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: наук.-практ. журн.* 2010. № 1 (11). С. 33–36.
100. Литвиненко М.А., Чайка В.Г. Сорти універсального типу, характеристика особливостей на фоні різних строків сівби. *Насінництво*. 2010. № 3. С.1-6.
101. Оверченко Б. Догляд за посівами озимої пшениці в осінньо-зимовий період. *Пропозиція*. 2001. № 11. С.34–36.
102. Балан В.М., Присяжнюк О.І., Балагура О.В., Карпук Л.М. Рослинництво основних культур. Монографія. Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. 384 с.
103. Петуненко Ю.В., Каленська С.М., Лібхард П. Сортові особливості формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від азотного живлення в умовах семіарідної кліматичної зони. *Науковий вісник НУБІП України*. 2016. Вип. 235. С. 9–24.
104. Цандур М.О. Підвищення адаптивного потенціалу нових сортів пшениці озимої за рахунок строків сівби. Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі зміною клімату: *Матеріали міжнародної наук. практ. конф.* Біла Церква, 2008. С. 83.
105. Русанов В.І. Технологія вирощування озимої пшениці. *Насінництво*. 2004. №5. С. 7.

106. Третьякова С. О. Третьяков А. С. Ріст і розвиток різних сортів пшениці озимої при вирощуванні їх після сидерального пару в Південній частині Правобережного Лісостепу. *Новітні агротехнології*. 2013. № 1(1). С 44–51.
107. Носатовский А.И. Теоретическое обоснование оптимального срока посева озимой пшеницы. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1946. Вып. 11-12. С. 311-320.
108. Панченко Т.В., Хахула В.С. Строки сівби сортів озимої пшениці у правобережному Лісостепу України. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2007. Вип. 50. С. 72-77.
109. Волощук О. П., Глива В. В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормо виробництво*. 2014. Вип. 79. С. 82–88.
110. Каленська С.М., Чубко О.П, Журавльова Н.В. Вплив строку сівби і сортів на ріст і розвиток рослин озимої пшениці в осінній період. *Вісник Львівського ДАУ*. 2004. № 8(157). С. 124-128.
111. Гамаюнова В. В., Смірнова І. В., Євтушенко О. Т., Бакланова Т. В. Ресурсоощадні елементи технології вирощування пшениці озимої як захід зерновиробництва. *Зернові культури*. 2022. Т. 6, № 2. С. 13–22. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0243>
112. Мадей В. І., Юркевич Є. О., Валентюк Н. О. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої за різних систем основного обробітку ґрунту в Степу України. *Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Одеса, 2022. С. 80-83.
113. Солодушко М. М., Явдощенко М. П., Романенко О. Л. Вплив строків сівби на урожайність та розвиток хвороб пшениці озимої в умовах північного степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 9-13.
114. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. Київ: «Урожай», 1972. 217 с.

115. Сайко В.Ф., Свидинюк І.М., Кононюк Л.М. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу та Поліссі України. Науково-виробничий щорічник «Посібник українського хлібороба». Київ: Welcome, 2009. № 158. С. 45-48.
116. Дудченко З.Я., Глущенко Л.Т. Вплив строків сівби на врожай і якість зерна сортів озимої пшениці. *Вісник Сумського ДАУ*. 2001. Вип. 3. С. 95-96.
117. Солодушко М. М., Гасанова І. І., Прядко Ю. М., Носенко Ю. М. Урожайність і якість зерна пшениці і тритикале озимих залежно від попередників та строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, 2016. № 11. С. 35-39.
118. Базалій В. В., Ларченко О. В. Проблеми і результативність селекції сортів озимої пшениці з підвищеною екологічною стабільністю. Сучасні вектори розвитку аграрної науки: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон: ХДАЕУ, 2024. С. 74.
119. Тищенко О.Д., Науменко В.В. Особливості селекції люцерни на підвищений об'єм кореневої системи. *Зрошуване землеробство*. 2007. Вип. 48. С. 207-211.
120. Петуненко Ю.В., Каленська С.М., Лібхард П. Сортіві особливості формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від азотного живлення в умовах сім'яродної кліматичної зони. *Науковий вісник НУБІП України*, 2016. Вип. 235. С. 9–24.
121. Бузинний М.В. Продуктивність пшениці м'якої озимої за реалізації генетичного потенціалу сортів та елементів технології вирощування у Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2016. 21 с.
122. Власенко В.С. Вплив системи удобрення в сівозміні на врожай та урожайні якості пшениці озимої. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 46–48.

123. Пастух Н.Р. Вплив добрив та обробітку чорнозему типового на транспіраційний коефіцієнт пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу. З *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 144–147.

124. Гирка А.Д. Водоспоживання посівами озимої пшениці залежно від сортових особливостей та рівня азотного живлення. *Селекція і насінництво*. 2008. Випуск 95. С. 143–148.

125. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Барсукова О.А. Вплив змін клімату на агрокліматичні умови вегетаційного періоду основних сільськогосподарських культур. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2017. № 20. С. 61–70.

126. Степаненка С.М., Польового А. М. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України. Одеса: Екологія, 2011. 694 с.

127. Петуненко Ю.В., Каленська С.М., Лібхард П. Сортіві особливості формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої залежно від азотного живлення в умовах семіарідної кліматичної зони. *Науковий вісник НУБІП України*. 2016. Вип. 235. С. 9–24.

128. Носко Б.С., Медведев В.В., Непочатов О.П., Скороход В.І. Роль добрив у підвищенні ефективності землеробства в посушливих умовах. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 5. С. 11–15.

129. Коваленко А. М., Кіріяк Ю. П. Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 5(75).

130. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Гирка А. Д. Сорти і біологічні особливості озимої пшениці при вирощуванні її в умовах Степу України. *Бюл. Інту зерн. госп-ва УААН*. 2007. № 31-32. С. 11-19.

131. Simpson S. Nitrogen fertilizer: agricultural breakthrough and environmental bane. *Scientific American*. 2009. P. 65–67.

132. Ghosh P., Phyani P. Nitrogen mineralization, nitrification and nitrifier population in a protected grassland and rainfed agricultural soil. *Trop. Ecol.* 2005. № 2. P. 173–181.
133. Ноздріна Н.Л. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від азотних підживлень після ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2015. № 3. С. 171–174.
134. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В., Грабовський П.В. та ін Еколого-меліоративне та економічне обґрунтування ефективності систем управління продукційними і технологічними процесами основних культур на зрошуваних землях південного регіону: Підручник. Херсон: ВЦ ІЗПР НААН, 2010. 26 с.
135. Жемела Г.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. Київ: Урожай, 1989. 160 с.
136. Лактінова Т.М., Медведєв В.В., Савченко К.В. Структура та порядок використання баз даних «Властивості ґрунтів України». Харків. Апостороф, 2010. 96 с.
137. Бордюжа Н.П. Вплив позакореневого підживлення на ростові процеси пшениці озимої в умовах Лісостепу. *ЗНП Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* 2012. Вип. 14. С.34 – 39.
138. Власенко В.С. Вплив системи удобрення в сівозміні на врожай та урожайні якості пшениці озимої. *ЗНП Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* 2012. Вип. 14. С. 46–48.
139. Гамаюнова В.В., Панфілова А.В., Аверчев О.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування і умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник.* 2018. № 103. С. 16–22.
140. Кочмарський В. С., Сірошан А. А., Кавунець В. П. Надійний резерв підвищення врожайності пшениці озимої – оптимізація підбору сортів та підготовки насіння до сівби. *Насінництво.* 2013. № 8. С. 1–6.

141. Герман М. М. Поліпшення посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння. *Вісник Полтавської державної академії*. 2011. № 4. С. 54–57.
142. Кирпа М.Я., Міщенко М.І., Бондар Л.М. Нова механізована лінія і технологія підготовки високоякісного посівного матеріалу. URL: <https://mehzavod.com.ua/ua/catalog/proizvodstva-semennykh-materialov/>
143. Кирпа М.Я. Якість насіння та підготовка до сівби. *Зберігання і переробка зерна*. 2013. № 3(168). С. 31-34.
144. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1993. 68 с.
145. Pawar H. K., Kadam R. M. Effekt of soaking of seeds in solutions of different chemicals on growth and yields of wheat *Triticum aestivum* L. Varitu NI - 5439 under rainfed conditions. *J. Maharashtra Agr. Univ.* 1981. No. 2(6). P. 158–159.
146. Ткачук К. С., Дем'яненко А. І., Богдан М. М., Карлова А. Б. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці озимої на вміст фітогормонів. *Вісник аграрної науки*, 2010. № 9. С. 22–24.
147. Доронін В.А., Карпук Л.М., Кравченко Ю.М. Передпосівна підготовка насіння, як спосіб покращення його якості та продуктивних властивостей цукрових буряків. *Матеріали І Всеукраїнської спеціалізованої конференції «Хелатні мікродобрива – 2007»*. Київ: НВЦ «Реаком», 2007. С. 24.
148. Фадеев Л.В. Пшеница: снизит травмирование – повысит урожайность. *Насінництво*. 2010. № 10. С. 19–25.
149. Джеймс Кук, Роджер Везет. Необходимі кроки для отримання здорового врожаю пшениці. *Агроном*. 2006. № 1(11). С. 67–69.
150. Доронін В.А., Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В., Поліщук В.В. Екологічно-безпечний спосіб захисту сходів цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2013. № 2. С. 15-17.

151. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин. Елементи регуляції в рослинництві ; під ред. В. П. Кухаря. Київ: Компас, 1998. С. 10–17.
152. Волощук О. П. , Волощук І. С., Косовська Р. Ю. [та ін.] Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення рослин рістрегуляторами на перезимівлю ріпаку озимого. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54 (І). С. 15–25.
153. Кліпакова Ю.О., Пріст О.П., Білоусова З.В., Єременко О.А. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 4. С. 16–23.
154. Глива В.В. Реакція сортів пшениці озимої на елементи технології при формуванні насінневої продуктивності та якості насіння в Західному Лісостепу : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво» / Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Київ, 2015. 19 с.
155. Волощук О.П. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : спец. 06.01.14 «Насінництво» / Інститут цукрових буряків УААН. Київ, 2009. 40 с.
156. Швартаву В. Обробка насіння пшениці озимої перед посівом. 2018. URL: <https://www.syngenta.ua/news/zernovi/obrobka-nasinnya-pshenici-ozimoyi-pered-posivom>.
157. Ковалишина Г. М. Захист урожаю починається з протруєння *Агроном*. 2006. № 2. С. 38–39.
158. 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» / Ін-т цукрових буряків УААН. Київ, 2009. 20 с.
159. Кирик М. М., Біловус Г. Я. Ефективність протруйників. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 4. С. 23–26.

160. Волощук О. П., Яцук К. І. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки протруйниками. *Сільський господар*. 2008. № 3/4. С. 56–58.

161. Кавунець В. П., Корчмарський В. С., Ворона А. П., Маласай В.М. Важливий елемент технології. *Насінництво*. 2006. № 2. С. 20–24.

162. Гангур В.В., Котляр Я.О., Іщенко О.Г Ефективність протруйників за передпосівної обробки насіння пшениці озимої. Матеріали XI науково-практичної інтернет–конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва». Полтавський державний аграрний університет. Полтава, 2021 С. 18–21.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма та методика проведення досліджень

Програмою досліджень передбачено вивчення особливостей формування врожаю і якості насіння пшениці озимої залежно від генотипу та елементів технології її вирощування – попередників, норм висіву насіння та післязбиральної і передпосівної підготовки насіння.

Дослідження з особливостей формування врожаю і якості насіння пшениці озимої проводилися в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Еліт» Кіровоградської області упродовж 2022-2024 рр., яке розміщене в зоні нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу.

Для виконання програми досліджень було проведено наступні дослід:

Дослід 1 Дослідження впливу попередників на насіннєву продуктивність пшениці озимої залежно від сортових особливостей

Попередник, Фактор А	Сорт, Фактор В	
Багаторічні трави	Мулан	середньоранній
	Шестопалівка	ранньостиглий
	Оранта одеська	середньоранній
Ріпак озимий	Мулан	середньоранній
	Шестопалівка	ранньостиглий
	Оранта одеська	середньоранній
Соняшник	Мулан	середньоранній
	Шестопалівка	ранньостиглий
	Оранта одеська	середньоранній

Дослідження проводили з сортами різних груп стиглості та різного походження: один сорт Мулан, середньоранній німецької селекції та два сорти Шестопалівка, ранньостиглий і Оранта одеська, середньоранній української селекції.

Дослід закладався на нетрадиційних попередниках, які були в господарстві та у виробничих посівах пшениці озимої. Поля з варіантами були наближені одне від одного і в однакових ґрунтово-кліматичних умовах.

Дослід 2 Дослідження впливу норм висіву на насіннєву продуктивність пшениці озимої

Сорт, Фактор А	Норма висіву, Фактор В	
	кг/га	мл. шт./га
НС 30	180	4,2
	210	5,0

Досліди проводили після попередника озимий ріпак з середньопізним сортом НС-30.

Дослід 3. Дослідження якості насіння залежно від передпосівної його підготовки

3.1. СОРТУВАННЯ НАСІННЯ ЗА ПИТОМОЮ МАСОЮ

Схема досліду

Сорт, фактор А	Режим сортування, фактор В
Оранта одеська, середньоранній; Шестопалівка, ранньостиглий	Поздовжній кут нахилу робочої поверхні 1,0 градус; Поперечний кут нахилу 2 градуси; Подача насіння 3; Частота коливань робочої поверхні 280 за хвилину.
	Поздовжній кут нахилу робочої поверхні 1,0 градус; Поперечний кут нахилу 2 градуси; Подача насіння 3; Частота коливань робочої поверхні 380 за хвилину

Для визначення ефективності сортування насіння на пневмостолі відбирають з п'яти позицій: 1-3 – підготовлене насіння до сівби; 4 – те, що направляється у проміжну фракцію для повторного сортування; 5 – відхід.

3.2. Вплив засобів захисту на якість насіння за його оброки

Обліки та спостереження

У польових умовах

1. Фенологічні спостереження:

- початок сходів (з'явилося не менше 15 % проростків), масові сходи (не менше 50 %), повні сходи – 75 % і більше, завершення фази – поява останніх проростків.

2. Польова схожість: підрахунки сходів роблять у чотирьох типових місцях по діагоналі ділянки на двох суміжних рядах завдовжки 83 см, які при ширині міжрядь 15 см займали площу 0,25 м². Обчислюючи суму чотирьох підрахунків отримували кількість сходів на 1 м². Спостереження припиняють, коли результати двох останніх підрахунків не змінюються.

3. Густану рослин до та після перезимівлі

4. Оцінку зимостійкості сортів проводили на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні – восени перед настанням зими та на весні після початку відновлення вегетації проводять у кожному повторенні у балах за шкалою:

1 – стан восени поганий, зійшло 31 – 50 % від висіяного, рослини слабкі, весною залишились не більше 30 % від заданої густоти;

3 – рослин близько 50 % від заданої густоти, куціння восени не настало, сильний розвиток хвороб та шкідників;

5 – стан задовільний, густина рослин близько 70 % від заданої, куціння слабке або рослини восени перерослі, помітний розвиток хвороб та шкідників;

7 – стан добрий, густина рослин близько 80 %, рослини не перерослі, куціння з осені не завершено, ознаки ураження хворобами та ушкодження шкідниками відсутні або слабке;

9 – стан відмінний, посів заданої густоти, коефіцієнт кушіння 3–4, пожовтіння листків відсутнє.

5. Забур'яненість посівів залежно від застосування елементів технології.

6. Структуру урожаю насіння, згідно з методикою проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових культур, круп'яних та зернових культур [1].

7. Ураженість хворобами та пошкодження шкідниками.

8. Урожайність насіння обліковують ваговим методом з визначенням вологості під час збирання та перерахунком на стандартну 14-ти процентну вологість.

9. Вихід кондиційного насіння визначають після його доведення до стандартів посівних кондицій, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного.

У лабораторних умовах

1. Елементи структури урожаю – довжина колоса, кількість колосків, маса насіння з колоса кожного варіанту (з 25 продуктивних рослин кожного варіанту, які відбирають у фазу повної стиглості насіння) за методикою сортовипробування [1].

2. Якість насіння – енергію проростання, схожість, масу 1000 насінини до очистки і після очистки згідно ДСТУ [2].

3. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали кореляційно-регресійним та дисперсійним аналізами за методом Фішера [3] з використанням методичних рекомендацій [4].

4. Економічну ефективність визначали згідно з рекомендаціями використання НДР і ДКР у сільському господарстві [5].

2.2. Характеристика вихідного матеріалу

Сорти пшениці озимої

Мулан – інтенсивний середньоранній сорт німецької селекції, хлібопекарської озимої пшениці з потенціалом продуктивності зерна понад

10 т/га. Це сорт колосового типу, у якого маса зерна в колосі може сягати 2 г. Завдяки високій адаптивності стабільно високу урожайність забезпечує навіть за несприятливих чи посушливих умов вирощування. Занесений до Реєстру сортів України у 2011 р. Сорт відноситься до цінних, вміст білка 13-13,5 %, маса 1000 зерен - 43,7-47,5 г [6].

Шестопалівка – ранньостиглий сорт, досягає за 278-288 діб, середня врожайність у Степу становила 5,95 т/га, а в Лісостепу 6,55 т/га. Відноситься до сильних пшениць. Стійкий до вилягання, осипання та посухи. Маса 1000 зерен 42,6–44,1 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі та відмінні. Зерно містить 14,2–14,3 % білка, клейковини 29,4–30,5 %, ІДК – 75 о. п., сила борошна – 337-382 е. а., об'єм хліба з 100 г борошна – 1100-1180 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 8,2–8,4 бала [7].

Оранта одеська – середньорослий сорт, високостійкий до вилягання, осипання, проростання на пні. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2017 року. Морозо- та зимостійкість підвищена, із здатністю до відносно прискореного проходження процесу загартування рослин в осінній та зимовий періоди. Сорт універсального типу для вирощування на високих та середніх агрофонах. Стійкий до бурої іржі у польових умовах. Має крупний, добре озернений колос і високу продуктивну кущистість. Виведений Селекційно-генетичним інститутом «Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення» [8].

НС–30 - середньопізній сорт, пластичний до умов вирощування, стійкий до вилягання, стійкий до хвороб: корневих гнилей, фузаріозу, септоріозу, борошнистої роси, з високим потенціалом врожайності – 11,5 т/га. Маса 1000 насінин 35-40 г [9].

Протруйники насіння

Максим Стар 025 FS, т.к.с. (флудиоксоніл, 18,7 г/л + ципроконазол, 6,25 г/л), виробник Сингента. Препарат характеризується тривалою захисною дією. Не виникає ризику розвитку резистентності та малотоксичний для культур. Сприяє покращенню розвитку рослин та рівномірним сходам.

Можливе застосування препарату з іншими захисними засобами але при кожному застосуванні необхідно проводити перевірку на сумісність. Рекомендований у дозі 1,5-2,0 л/т. Для захисту сходів та рослин пшениці від хвороб (тверда сажка, летюча сажка, гелмінтоспоріоз, фузаріоз, пліснява снігова, пліснявіння насіння) та захисту від шкідників (хлібна жужелиця, злакові мухи, попелиці, цикадки).

Селект Макс 165 FS, т.к.с. (тебуконазол, 125 г/л + флудиоксоніл, 25 г/л + тіаметоксам, 125 г/л), виробник Сингента. Текучий концентрат для обробки насіння. Клас токсичності III. Формула М у складі протруйника забезпечує максимальне утримання препарату на насінні та ідеальний контроль якості протруєння. Препарат забезпечує збалансований захист від шкідників та хвороб на початковому етапі росту і розвитку рослин. Рекомендований у дозі 1,0-2,0 л/т. Для захисту сходів і рослин пшениці від хвороб (тверда сажка, летюча сажка, гелмінтоспоріоз, фузаріоз, церкоспорельозна коренева гниль, септоріоз сходів, офіобольоз) та захисту від шкідників (хлібна жужелиця, злакові мухи, хлібні блішки, попелиці, цикадки) [10].

2.3. Природні ресурси центральної частини Правобережного Лісостепу України

Кліматичні умови Лісостепу України різноманітні внаслідок відмінностей окремих його частин за гідротермічним режимом. Загальна середня багаторічна кількість опадів змінюється від 450-500 мм у південних частинах до 500 мм у центральних частинах і до 600-700 мм у західних регіонах, у тому числі за холодний період вегетації листопад-березень до 120-210 мм, за травень-вересень до 240-440 мм. Середня добова температура повітря січня становить 7,9 °С, а сума середніх добових температур вище 10 °С за травень-вересень становить 2500-2750 °С. Тривалість періоду з температурою понад 15 °С становить 100-120 діб. Гідротермічний коефіцієнт (співвідношення кількості опадів і температури) змінюється від 0,9 до 1,8 [11].

Лісостепова фізико-географічна зона займає площу понад 205 тис. км², що становить близько третини території України. Природні умови її неоднорідні у геоморфологічному, кліматичному, гідрологічному та літогранулометричному аспектах, що адекватно відображається в особливостях ґрунтового покриву та його агровиробничих якостях.

Дослідження проводили у Черкаській області, яка входить до Придніпровського округу. Загальна площа його становить 543,9 тис. га, у тому числі сільськогосподарських угідь 314,9. із них – 252,8 тис. га ріллі. У ґрунтовому покриві переважають чорноземи типові (44,4 %), далі ідуть чорноземи та темно-сірі опідзолені (30,7 %) і сильноопідзолені (19,8 %). Але більша частина згаданих ґрунтів припадає на змиті відміни (60 % площ). Майже 25 % орних земель відносяться до деградованих і малопродуктивних [1].

Характеристика ґрунтів: [12]

Чорноземи типові утворилися під пологом потужної, добре розвиненої трав'янистої рослинності вологих лучних степів. Глибокогумусований профіль сягає до 125-150 см і глибше при порівнянні невисокому вмісті гумусу (3,0-4,5 %) зверху і поступовим його зменшенням донизу. Особливістю його є відсутність ознак руйнування та переміщення за профілем колоїдів, мулу, R₂ O₃. Вміст гумусу коливається у широких межах від 1,5 до 6,0 %.

Чорноземи звичайні. За потужністю профіля поділяють на такі види: глибокі – потужність 90-120 см; середньоглибокі або власне чорноземи звичайні – 75-90 см; не глибокі – 60-75 см. За вмістом гумусу виділяють: малогумусні (гумусу менше 5,5 %); середньогумусні (гумусу більше 5,5 %). Вміст гумусу змінюється з півночі (6,5 %) на південь (4,0 %) і з заходу на схід, що пов'язано з наростанням ксеротермічності клімату.

Чорноземи найбільш родючі, містять значну кількість гумусу і елементів мінерального живлення, мають добре виражену структуру, достатню водопроникність та вологоємність, нещільну будову орного і підорного шарів, що сприяє інтенсивному росту і розвитку кореневої системи

культур.

Темно-сірі опідзолені ґрунти сформувалися переважно в умовах зріджених освітлених дубових лісів з добре розвинутим трав'янистим покривом. За своїми ознаками і властивостями вони наближаються до чорноземів, а саме: мають більш темне забарвлення і гумусовані значно глибше до 50-60 см. Вміст гумусу становить 3,0-3,5 %, проте абсолютна величина гідролітичної кислотності зростає до 3,0-3,5 мг. екв/100 г ґрунту. Загальний азот становить 0,15-0,30 %, що легко гідролізується – 5-6 мг/100 г ґрунту. Обмінний калій у супіщаних ґрунтах – 5,3 мг/100 г, у важкосуглиннистих – 10 мг/100 г.

2.4. Ґрунтово-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Приватне сільськогосподарське підприємство «Еліт», де проводили дослідження, розташоване у зоні нестійкого зволоження. Загальна кількість опадів за рік становить 470–490 мм, а у період з температурою повітря вище +10°C випадає 300-310 мм.

Клімат помірно-континентальний, з середньорічною температурою повітря +7,0-7,7 °C. Найхолоднішим є січень з середньою температурою повітря 5,6-6,1 °C нижче нуля, а найтеплішим – липень із середньою температурою 19,2-20,8 °C. Абсолютний мінімум температури повітря буває – 34-38°C. Абсолютно максимальна температура +36-39 °C спостерігається у липні-серпні місяці. Постійний перехід середньодобової температури через 0°C відбувається 15–16 березня та 22–24 листопада. Днів з температурою вище 0°C нараховується 242–255 в рік. Тривалість вегетаційного періоду становить 200-212 діб.

Для вирощування сільськогосподарських культур в умовах цієї зони можуть виникати складнощі, які зумовлені відсутністю гарантованого щорічно достатнього зволоження. Також, в окремі роки, суми ефективних температур бувають значно меншими від потреб культур, що призводить до зниження врожаїв культурних рослин та їх нестабільності за роками.

Ґрунт – чорнозем сильно реґрадований, вміст гумусу 3,5 % , гідролітична кислотність 2,9, рН сольовий 5,1. Вміст рухомих форм фосфору 250 та обмінного калію 190 мг/кг ґрунту за Кірсановим, азоту, що гідролізується за Тюриним 63 мг/кг ґрунту.

Роки проведення досліджень за температурним режимом упродовж вегетаційного періоду, були близьким до середнього багаторічного показника або перевищували його на 0,5–2,7 °С (рис. 2.1).

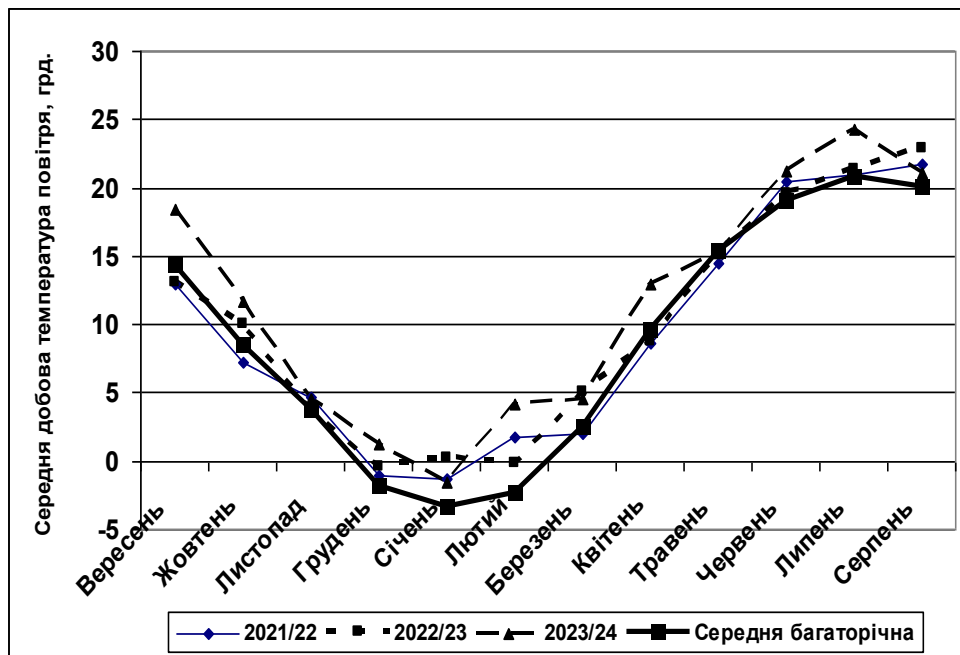


Рис. 2.1 Середня місячна температура повітря в роки проведення досліджень (за 2021/2-2023/24 рр., дані метеостанції м. Умань)

В окремі місяці середні добові температури перевищували середній багаторічний показник, переважно в зимовий період, на 3,6-6,5 °С, цей період був найтеплішим, що забезпечило добру перезимівлю рослин пшениці озимої.

Веgetаційний період в роки проведення досліджень (2021/22–2023/24 рр.) характеризувався значним дефіцитом вологи, який у середньому за три роки становив 107,7 мм або 18,4 % і лише в 2022/23 р. він був незначним – 5,5 мм, а найбільший дефіцит вологи спостерігався у 2021/22 р. – 211 мм або 36,4 % від

середнього багаторічного значення, що вплинуло на інтенсивність росту і розвитку рослин пшениці озимої (рис. 2.2).

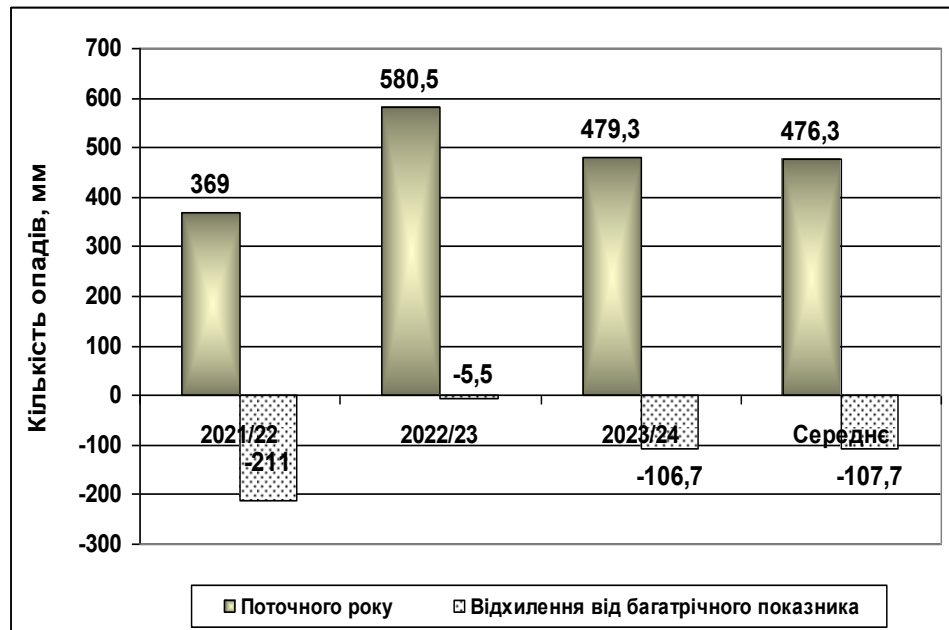


Рис. 2.2 Відхилення суми опадів від середнього багаторічного значення за роки проведення досліджень – (за 2021/2022-2022/2024 рр., дані метеостанції м. Умань)

За комплексної оцінки сільськогосподарського 2021/22 року з врахуванням температури повітря та кількості опадів можна зробити висновок, що він був посушливим про що свідчить гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Гідротермічний коефіцієнт характеризує погодні умови з врахуванням добових температур повітря та кількості опадів за той же період і якщо ГТК дорівнює одиниці, то співвідношення кількості опадів і температури найсприятливіше для росту і розвитку рослин, якщо менше 1,0, то погодні умови посушливі, якщо більше 1,0 – надмірно зволожені. За вегетаційний період 2021/22 р. гідротермічний коефіцієнт становив 0,8 (рис. 2,3).

Навесні та влітку за місяцями ГТК був меншим одиниці, що свідчить про посушливі погодні умови, за виключенням квітня, де він становив 4,5, що сприяло доброму початковому росту і розвитку рослин.

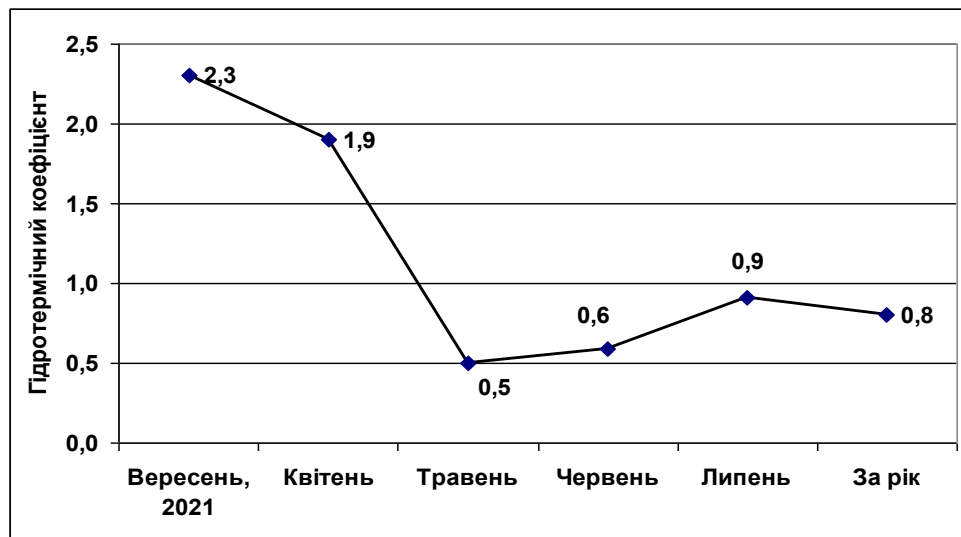


Рис. 2.3 Гідротермічний коефіцієнт за 2021/2022 сільськогосподарський рік

Сільськогосподарський 2021/22 рік за температурним режимом був наближеним до середнього багаторічного показника та сприятливим для росту і розвитку пшениці озимої, а за режимом зволоження характеризувався значним дефіцитом опадів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Погодні умови за 2021/2022 сільськогосподарський рік
(за даними метеостанції м. Умань)**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °C			Сума опадів, мм		
	поточ-ного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	поточ-ного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної
2021 р.						
Вересень	13,0	14,3	-1,3	16,2	61	-44,8
Жовтень	7,2	8,5	-1,3	7,0	43	-36
Листопад	4,7	3,8	0,9	21,2	36	-14,8
Грудень	-1,0	-1,8	0,8	91,2	41	50,2
2022 р.						
Січень	-1,3	-3,4	2,1	23,9	38	-14,1

Продовження таблиці 2,1

Лютий	1,8	-2,3	4,1	7,2	34	-26,8
Березень	2,0	2,5	-0,5	13,4	36	-22,6
Квітень	8,6	9,7	-1,1	57,7	41	16,7
Травень	14,5	15,4	-0,9	22,4	52	-29,6
Червень	20,5	19,0	1,5	36,3	81	-44,7
Липень	21,0	20,9	0,1	28,1	68	-39,9
За рік	9,4	8,9	0,5	369	580	-211

Середня добова температура повітря за рік становила 9,4 °С і була вищою лише на 0,5 °С за середнє багаторічне значення. За місяцями вона змінювалася і була наближена до середнього багаторічного показника: в осінній період від 0,9 до -1,3, °С, у зимовий – від 0,8 до 4,1 °С, навесні – від 0,5 до -1,1 °С, а влітку від 0,1 до 1,5 °С. Зимовий період цього року був найтеплішим, середня добова температура перевищувала середнє багаторічне значення.

Усі місяці 2021/22 сільськогосподарського року, крім грудня та квітня, коли випало, відповідно – 50,2 мм та 16,7 мм опадів, характеризувалися дефіцитом вологи. Дефіцит вологи розподілявся за місяцями майже рівномірно.

Сільськогосподарський 2022/23 рік за комплексною оцінкою характеризувався надмірним зволоженням, гідротермічний коефіцієнт у середньому за рік становив 1,5 (рис. 2.4). За місяцями він змінювався. Навесні та влітку ГТК був меншим одиниці, що свідчить про посушливі погодні умови, за виключенням квітня, який був надмірно зволожений і ГТК становив 9,8, що сприяло поповненню запасів вологи у ґрунті та доброму початковому росту і розвитку рослин. Період збирання насіння (липень) був сприятливим. ГТК становив одиницю.



Рис. 2.4 Гідротермічний коефіцієнт за 2022/2023 сільськогосподарський рік

Середня добова температура повітря за рік становила 10 °С або була вищою на 1,2 °С від середньої багаторічної, а дефіцит вологи становив лише 5,5 мм (табл. 2.2).

Період сівби (вересень) пшениці озимої був сприятливим для отримання сходів та початкового росту і розвитку рослин. Середня добова температура повітря була наближена до середнього багаторічного показника, а опадів випало 99,2 мм, що на 38,2 мм більше за багаторічне значення.

Осінь була теплішою, середня добова температура повітря у жовтні була вищою на 1,7 °С, а у листопаді на 0,9 °С. Якщо у жовтні дефіцит вологи становив 33 мм, то у листопаді опадів випало на 28,8 мм. Зима була теплою, середня добова температура перевищувала багаторічну на 1,4-3,6 °С, що сприяло доброму збереженню рослин до весни. Опадів випало у зимовий період 79,6 мм, дефіцит становив 32,4 мм.

Середні добові температури повітря весною були наближеними до багаторічної, а березень і травень характеризувалися незначним дефіцитом опадів, водночас як у квітні їх випало 129,6 мм або на 88,6 мм більше за багаторічне значення.

Період збирання насіння за температурним режимом був типовим для

зони, а за режимом зволоження контрастним. Якщо у червні дефіцит опадів становив 65,2 мм, то у липні їх випало на 24,5 мм більше за середнє багаторічного значення.

Таблиця 2.2

Погодні умови за 2022/2023 сільськогосподарський рік
(за даними метеостанції м. Умань)

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	поточного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	поточного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної
2022 р.						
Вересень	13,1	14,5	-1,4	99,2	61	38,2
Жовтень	10,0	8,3	1,7	10,0	43	-33
Листопад	3,7	2,8	0,9	71,8	43	28,8
Грудень	-0,4	-1,8	1,4	53,1	40	13,1
2023 р.						
Січень	0,2	-3,4	3,6	6,0	38	-32
Лютий	-0,2	-2,3	2,1	20,5	34	-13,5
Березень	5,1	2,5	2,6	27,2	36	-8,8
Квітень	8,8	9,7	-0,9	129,6	41	88,6
Травень	15,4	15,4	0	42,4	52	-9,6
Червень	19,6	19,0	0,6	15,8	81	-65,2
Липень	21,3	20,9	0,4	92,5	68	24,5
Серпень	22,9	20,1	2,8	12,4	49	-36,6
За рік	10,0	8,8	1,2	580,5	586	-5,5

Сільськогосподарський 2023/24 рік за комплексною оцінкою з врахуванням добових температур вище 10 °С і кількості опадів характеризувався незначним дефіцитом вологи. Гідротермічний коефіцієнт у

середньому за рік становив 0,9, що свідчить про посушливі погодні умови (рис. 2.5).

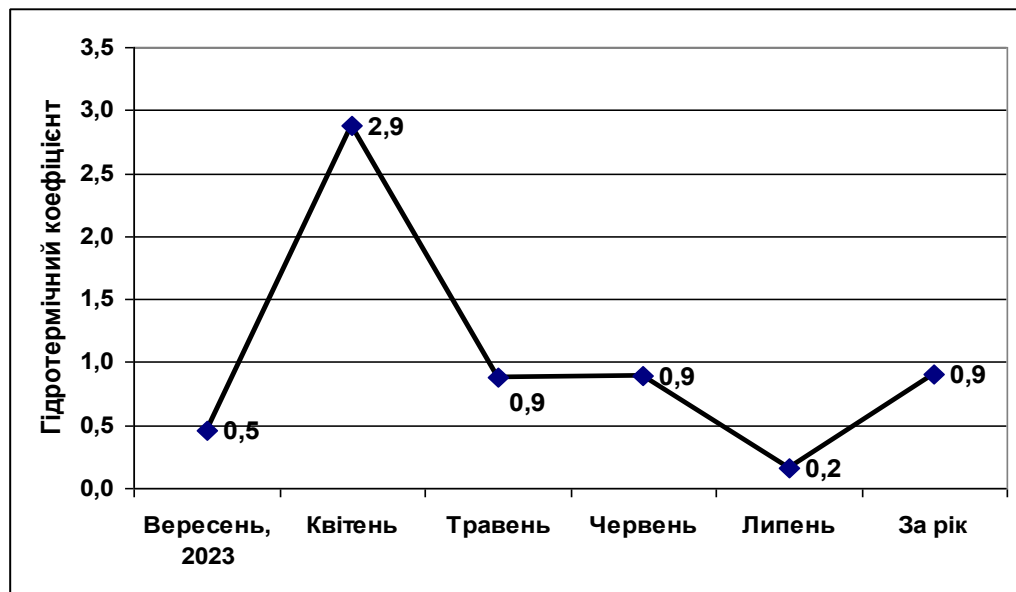


Рис. 2.5 Гідротермічний коефіцієнт за 2023/2024 сільськогосподарський рік

В усі місяці року гідротермічний коефіцієнт був меншим одиниці, а у липні – період збирання насіння, взагалі становив 0,2 і лише у квітня він був більшим 2,9, що свідчить про надмірне зволоження.

За температурним режимом рік був типовим для зони вирощування та наближеним до середнього багаторічного. Середня добова температура повітря перевищувала багаторічну на 2,7 °C (табл. 2.3).

За режимом зволоження рік був посушливим, дефіцит опадів становив 106,7 мм або 18,2 %. За місяцями опади розподілялися нерівномірно. Лише у листопаді, березні і квітні їх випало більше багаторічної кількості, відповідно – на 19,3 мм, 53,5 мм та 15,2 мм. Усі інші місяці характеризувалися дефіцитом вологи, який був від 8,2 мм (січень) до 56,8 мм (вересень).

Період сівби пшениці озимої був теплим, середня добова температура становила 18,4 °C, що на 3,9 °C більше багаторічної, але опадів випало лише 4,2 мм саме перед сівбою у другій декаді, що забезпечило отримання сходів.

Зима була теплою, середня добова температура повітря перевищувала

багаторічний показник і коливалася від $-1,6^{\circ}\text{C}$ (січень) до $4,2^{\circ}\text{C}$ (лютий), що забезпечило добру збереженість рослин до весни. Усі місяці зими, крім грудня, коли випало 55,0 мм опадів або більше на 15,0 мм багаторічної кількості, характеризувалися незначним дефіцитом опадів, що призвело до зниження запасів вологи у ґрунті.

Таблиця 2.3

Погодні умови за 2023/2024 сільськогосподарський рік

(за даними метеостанції м. Умань)

Місяць	Середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			Сума опадів, мм		
	поточного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної	поточного року	середня багаторічна	відхилення від середньої багаторічної
2023 р.						
Вересень	18,4	14,5	3,9	4,2	61	-56,8
Жовтень	11,7	8,3	3,4	33,5	43	-9,5
Листопад	4,6	2,8	1,8	62,3	43	19,3
Грудень	1,2	-1,8	3,0	55,0	40	15,0
2024 р.						
Січень	-1,6	-3,4	1,8	29,8	38	-8,2
Лютий	4,2	-2,3	6,5	14,9	34	-19,1
Березень	4,5	2,5	2,0	89,5	36	53,5
Квітень	13,0	9,7	3,3	56,2	41	15,2
Травень	15,3	15,4	-0,1	41,8	52	-10,2
Червень	21,2	19,0	2,2	56,5	81	-24,5
Липень	24,3	20,9	3,4	17,9	68	-50,1
Серпень	21,1	20,1	1,0	17,7	49	-31,3
За рік	11,5	8,8	2,7	479,3	586	-106,7

Весна була сприятливою для росту та розвитку рослин. За

температурним режимом вона наближена до багаторічної, незначний дефіцит опадів – 10,2 мм у травні особливо не вплинув на інтенсивність росту і розвитку пшениці, оскільки березень та квітень характеризувалися надмірним зволоженням. Опадів випало на 53,5 мм та 15,2 мм більше за багаторічне значення.

Літні місяці за температурним режимом були трохи теплішим, середня добова температура перевищувала багаторічну на 2,2 та 3,4 °С, але дефіцит опадів був значним і становив 24,5 мм (червень) та 50,1 мм (липень).

2.5. Агротехнічні умови проведення досліджень

Усі елементи технології вирощування насіння пшениці озимої у дослідях виконувалися відповідно до рекомендацій, за винятком лише тих прийомів вивчення, яких передбачено програмою досліджень.

Основною метою системи обробітку ґрунту у посушливих умовах є максимальне збереження вологи та недопущення її втрат упродовж підготовки поля до сівби, а головною вимогою – завчасне здійснення підготовки ґрунту до настання оптимальних строків сівби. Чим пізніше звільняється поле від попередника та більш посушливі умови передпосівного періоду, тим необхіднішим є зменшення інтенсивності обробітку. Негативний вплив зростає у прямій залежності від того, наскільки тривалим є період між збиранням попередника та початком підготовки ґрунту під озимину [12].

Оскільки дослідження проводили у зоні недостатнього зволоження, то система передпосівного обробітку ґрунту була направлена, перш за все, на збереження у ґрунті вологи та знищення бур'янів механічним методом. З метою покращення структури ґрунту та забезпечення його органічними речовинами першим агрозаходом було подрібнення всіх пожнивних решток агрегатом у складі трактора МТЗ-80 та ріжучого котка КП-6 з наступним лущенням стерні на глибину 6-8 см агрегатами CLAAS, AXION 940, Діскатор Softer-8. Важливим фактором одержання повноцінних сходів озимих культур є досягнення оптимальних показників поживного режиму ґрунту. Мінеральні

добрива, внесені з осені, підвищують інтенсивність початкового росту і розвитку рослин та їх перезимівлі, що у подальшому забезпечує підвищення густоти продуктивного стеблостою, поліпшення структури врожаю та підвищення якості зерна [13]. Тому, з осені вносили мінеральні добрива – амофос з розрахунку 100 кг/га фізичної величини, розкиданням їх по поверхні агрегатом в складі трактора МТЗ-80 та розкидача Amorone ZAM-3000. Дискування на глибину 10-11 см агрегатами CLAAS, AXION 940, Дискатор Softer-8. Для знищення проростків бур'янів проводили проміжну культивуацію з коткуванням, щоб запобігти випаровування вологи. Перед сівбою проводили передпосівну культивуацію на глибину 5 см агрегатом Джон Дір 8330 та Компактом К 930.

Використання високоякісного насіння для сівби є важливою умовою підвищення врожайності культури, що забезпечує високу польову схожість та отримання дружних і рівномірних сходів. Тому, підготовка насіння для сівби є запорукою успіху. До сівби насіння очищали від усіх домішок на насіннеочисній машині БЦС-50, калібрували за розмірами та обробляли захисно-стимулюючими речовинами з використанням протруювача ПМШ-3.

Сівбу проводили згідно зі схемою досліду у вологий шар ґрунту на глибину 4-5 см агрегатом у складі трактора МТЗ та сівалки Amorone D 9-600 ТС. Після сівби проводили коткування посіву кільчато-зубованими котками ККЗ-6 в агрегаті з трактором МТЗ-80. Захист сходів пшениці озимої від хвороб та шкідників восени проводили хімічним способом – передпосівною обробкою насіння протруйниками.

Навесні після відновлення вегетації проводили мульчування агрегатом у складі трактора Джон Дір 6140 В та ротаційної борони Джон Дір 400. Підживлення проводили гранульованими азотними добривами з розрахунку 200 кг/га аміачної селітри у фізичній величині, агрегатом у складі трактора МТЗ-80 та розкидача Amorone ZAM-3000. Друге підживлення – карбомідно аміачною сумішшю (КАС) з нормою 150 л/га (198 кг/га).

Збирання врожаю проводили комбайном CLAAS LEXION 580.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень відповідають біологічним вимогам пшениці озимої, були сприятливими для росту, розвитку та перезимівлі рослин культури і типовими для Правобережного Лісостепу України.
2. Кліматичні умови за температурним режимом наближалися до багаторічних показників, а за вологозабезпеченням характеризувалися значним дефіцитом опадів, крім 2022/23 року, де дефіцит опадів був незначним 5,5 мм.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових культур, круп'яних та зернових культур. *Охорона прав на сорти рослин*, 2003. Вип. 2. 241 с.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. [Чинний від 2002-01-28]. Київ. Держспоживстандарт України, 2010. 11 с. (*Національні стандарти України*).
3. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. New Delhi: Cosmo Publications, 2006. 354 p.
4. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6. *Методичні вказівки*. Київ, 2007. 55 с.
5. Методика определения экономической эффективности в сельском хозяйстве НИР и ОКР, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Госагропром СССР. К.: Урожай, 1977 г. N 48/16/13/3. 111 с.
6. Пшениця Мулан від Нордзаат Заатцухт ГмбХ. URL: <https://superagronom.com/nasinnya-pshenicya-ozima/mulan-id9662>
7. Насіння пшениці Шестопалівка. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/semena-pshenitsyi-ozimoy-sort-shestopalovka>

8. Насіння озимої пшениці Оранта одеська. URL: <https://isgs-naan.com.ua/oranta>.
9. Насіння пшениці озимої. URL: <https://agroantal.com.ua/product/ns-40s-29415>
10. СЕЛЕСТ МАКС. Флрмула М. URL: <https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/selest-maks-165-fs-tn>
11. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. / редкол: М.В. Зубець та ін. К. Аграрна наука, 2010. 980 с.
12. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / В.І. Купчик, В.В. Іваніна, Г.І. Нестеров, О.Л. Тонха, М.Лі.Г. Метькоз. *Навчальний підручник*. За ред. В.І. Купчика. К. Кондор, 2007. 414 с.
13. Особливості проведення сівби озимих культур в господарствах Харківської області під урожай 2019 р. / В.В. Кириченко, С.І. Попов, Л.Н. Кобизєва та ін. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2018. 20 с.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ТА ЯКОСТІ НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Вплив комплексу елементів технології – попередників та сортових особливостей на продуктивність пшениці озимої

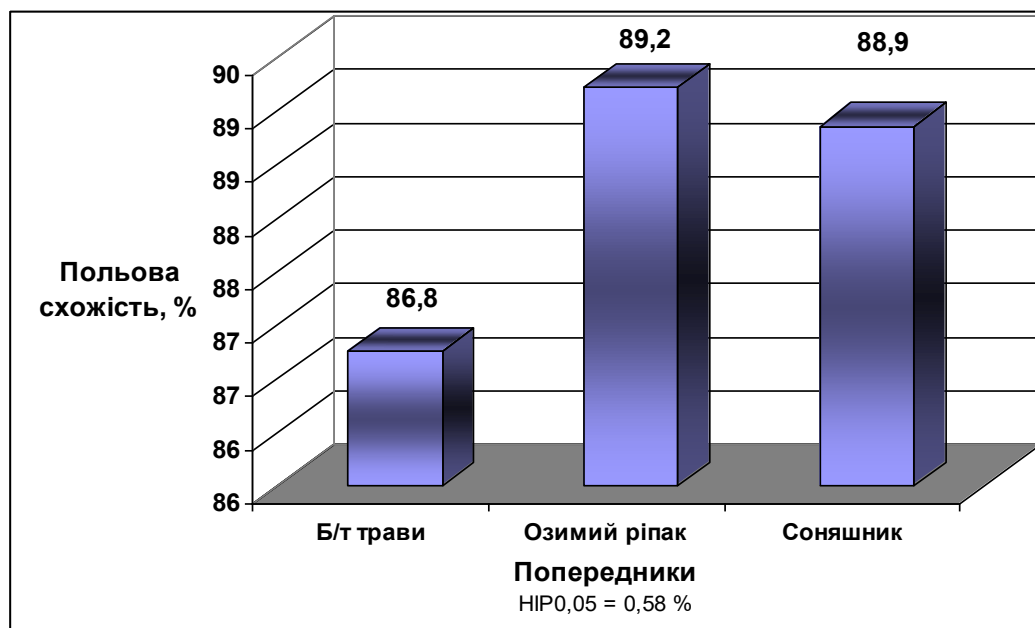
Застосування комплексу елементів технології забезпечує нормальний ріст та розвиток рослин, запобігає ураженню листкового апарату та колосу хворобами, що сприяє достовірному підвищенню урожаю та якості зерна пшениці озимої.

3.1.1. Польова схожість залежно від елементів технології. Продуктивність сільськогосподарських культур у тому числі і пшениці озимої, залежить від якості висіяного насіння та, відповідно – від польової його схожості, що впливає на повноту густоти стояння рослин. Дослідженнями Поліщука В.В та Коновалова Д.В. виявлено пряму сильну кореляцію між лабораторною та польовою схожістю насіння з коефіцієнтом кореляції 0,97 [1], а дослідженнями Оничка В.І. та Оничка Т.В. встановлено сильну лінійну кореляцію між лабораторною схожістю та урожайністю насіння пшениці озимої, коефіцієнт кореляції становить 0,99 [2]. За даними В.В. Лихочвора між польовою схожістю насіння та урожайністю посіву такої існує пряма залежність [3]. Доведено, що зниження польової схожості на 1 % призводить до зменшення урожайності озимих зернових на 1,0-1,5 % [4].

Своєчасне отримання дружних сходів та належний розвиток рослин восени є однією з головних умов формування високого врожаю [5]. Чим меншою буде польова схожість насіння, тим нерівномірніше будуть розміщуватися рослини на площі, що посилюватиме диференціацію індивідуального розвитку рослин, а від цього залежать формування посівів та їх стан у зимовий період. Крім того, густина рослин призводить до морфофізіологічних змін рослин, які у подальшому можуть вплинути на їх ріст та розвиток і, як результат, на урожайність та якість насіння [6].

На продуктивність насінневих посівів пшениці озимої значно впливають попередники. За даними Бузинного М.В. для одержання високої польової схожості та задовільного розвитку рослин перед зимівлею важливе значення мають строки збирання попередника і запаси продуктивної вологи у ґрунті [7], ступінь відновлення родючості ґрунту, забезпеченість вологою та елементами мінерального живлення, фізичні властивості ґрунту та фітосанітарний стан [8]. Дослідженнями Прядко Ю.М. в умовах Степу України не виявлено достовірної різниці з польової схожості насіння залежно від попередників. Вона значно залежала від строків сівби, ніж від попередників і становила залежно від попередників за сівби 25 вересня 95,1 - 95,3 %, за сівби 5.10 – 92,1-92,5 % [9]. За даними Протопіша І.Г. в умовах Правобережного Лісостепу найвищу польову схожість пшениці озимої отримано за сівби після чорного пару – 91,6-91,9 %, за сівби після попереднику конюшина лучна двоухісна вона була меншою та становила 87,7 % [10]. Найбільше на польову схожість насіння впливають погодні умови на початку проростання насіння, а саме вміст вологи в ґрунті [11, 12].

Встановлено, що польова схожість насіння залежала від попередників (рис. 3.1).



*Рис. 3.1 Польова схожість насіння залежно від попередників
(середнє за сортами, 2022-2024 рр.)*

У середньому за три роки по всіх сортах достовірно вищою польова схожість була за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку та становила 89,2 %. Найнижчою польова схожість – 86,8 % була після багаторічних трав. Достовірно нижчою, ніж після озимого ріпаку, вона була за сівби після соняшнику.

Кореляційно-регресійний аналіз виявив середню лінійну кореляцію між лабораторною та польовою схожістю (рис. 3.2).

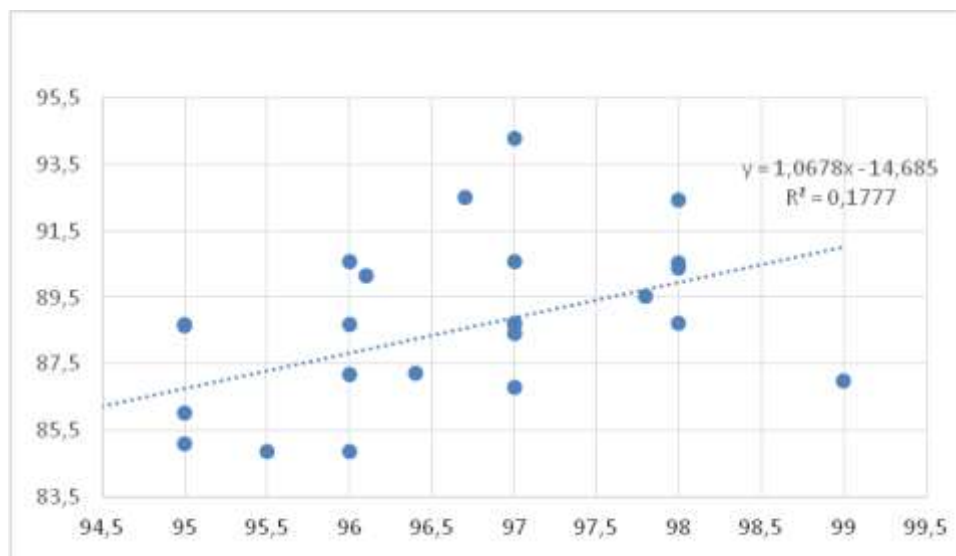


Рис. 3.2. Залежність польової схожості насіння від лабораторної

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,18$ та коефіцієнт кореляції $r = 0,42$. Побудоване рівняння регресії, що описує цю залежність: $y = 1,0678x - 14,685$, збільшення лабораторної схожості насіння сприяє підвищенню польової схожості пшениці озимої.

З'ясовано, що польова схожість істотно залежала від сортових особливостей (табл. 3.1).

За майже однакової лабораторної схожості насіння сортів, яка була у межах 95-97 %, достовірно нижчу польову схожість у всіх сортів отримано за сівби після попередника багаторічні трави. Польова схожість сортів Мулан та Шестопалівка після всіх попередників була значно вищою, ніж у сорту Оранта одеська. Достовірної різниці за цим показником у сортів Мулан та

Шестопалівка не виявлено. Значно нижчою польова схожість після всіх попередників була у сорту Оранта одеська.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння залежно від сортових особливостей та попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

Попередник	Сорт		
	Мулан	Шестопалівка	Оранта одеська
Багаторічні трави	87,8	87,5	85,0
Озимий ріпак	90,5	90,3	86,9
Соняшник	90,5	89,8	86,3
$HIP_{0,05\text{ заг}}$	1,14		
$HIP_{0,05\text{ сорт, попередник}}$	0,66		

Дослідженням факторів, які впливали на польову схожість насіння виявлено, що найбільшим був вплив фактору «сорт» – 69,1 %. Вплив фактору «попередник» був меншим та становив - 28,4 %. Вплив інших факторів та їх взаємодія були незначними (рис. 3.3).

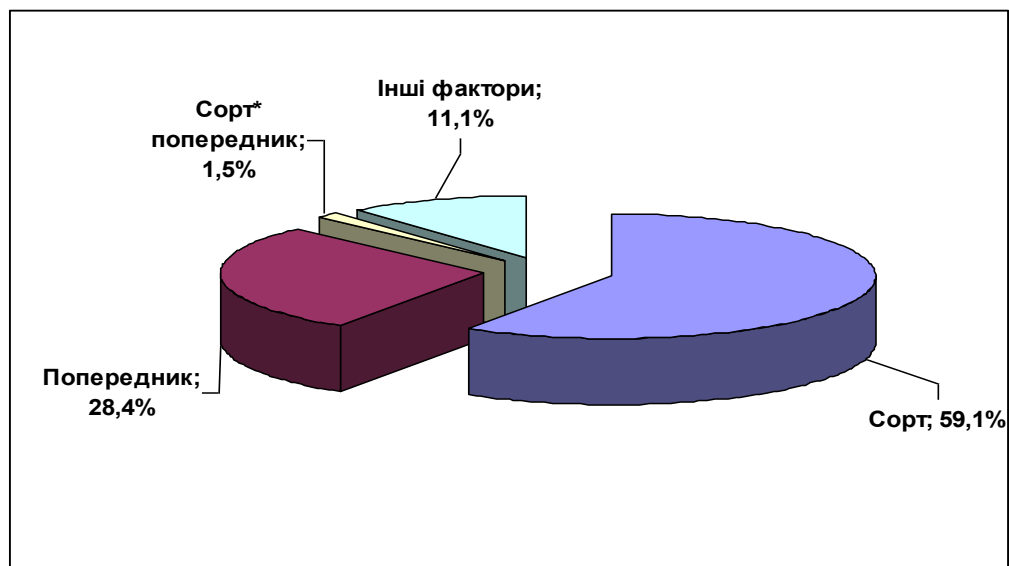


Рис. 3.3 Вплив факторів на польову схожість залежно від сортових особливостей та попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

За роками досліджень польова схожість змінювалася як залежно від сортових особливостей, так і від попередників (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Польова схожість насіння залежно від умов вирощування, сортових особливостей та попередників (середнє 2022-2024 рр.)

Рік вегетації	Попередник	Сорт		
		Мулан	Шестопалівка	Оранта одеська
2022	Багаторічні трави	86,0	87,0	85,1
	Озимий ріпак	88,4	89,6	87,2
	Соняшник	90,2	90,4	87,2
2023	Багаторічні трави	88,7	88,7	90,6
	Озимий ріпак	90,6	92,5	88,7
	Соняшник	90,6	84,9	88,7
2024	Багаторічні трави	88,7	86,8	86,8
	Озимий ріпак	92,5	88,7	88,7
	Соняшник	90,6	94,3	94,3
<i>НІР_{0,05 заг}</i>		1,55		
<i>НІР_{0,05 сорт, попередник}</i>		0,52		

У середньостиглих сортів Мулан та Оранта одеська найвища польова схожість за сівби після усіх попередників була в усі роки, проведення досліджень, водночас як раннього сорту Шестопалівка у 2022 році вона достовірно була меншою, ніж у 2023-2024 рр. Найменшу польову схожість насіння отримано за сівби після багаторічних трав в усі роки дослідження незалежно від сортового складу.

Дисперсійним аналізом виявлено, що на польову схожість насіння найбільшим був вплив фактору «умови року» – 24,8 %, вплив фактору «попередник» був меншим та становив - 11,3 %, а вплив взаємодії факторів «умови року*сорт*попередник» і «умови року*попередник» становив 15,6 % та 10,2 %, відповідно. Вплив інших факторів та взаємодія їх були незначними (рис. 3.4).

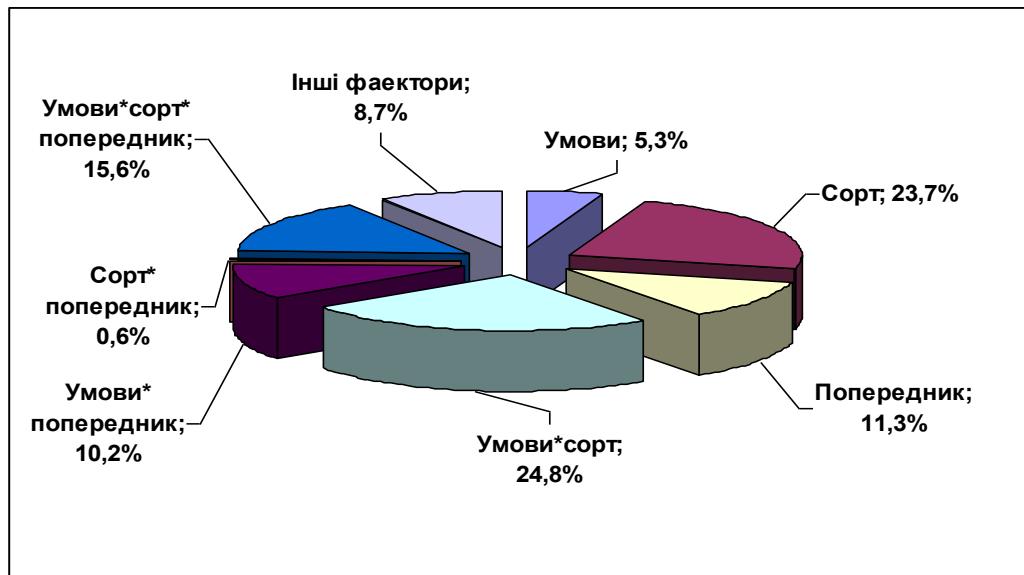


Рис. 3.4 Вплив факторів на польову схожість насіння залежно від умов вирощування, сортових особливостей та попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

Отже, польова схожість насіння залежала як від умов вирощування, так і від лабораторної схожості, сортових особливостей та попередників. Між лабораторною та польовою схожістю виявлено середню лінійну кореляцію, коефіцієнт кореляції становить 0,42.

3.1.2. Формування елементів структури врожаю залежно від сортових особливостей та попередників. Підвищення врожайності пшениці озимої зумовлено зміною окремих елементів структури врожайності. Вирішальними чинниками у збільшенні врожайності є продуктивне кушення,

кількість зерен у колосі і маса зерна з одного колоса [13, 14]. Дослідженнями Жемели Г. П. та Кузнецова О. А. встановлено, що елементи структури врожайності істотно залежали від сортових властивостей та умов вегетації. Кількість продуктивних стебел змінювалася залежно від сортових особливостей від 463 до 487 шт/м², кількість зерен у колосі від 33 до 41 шт., а маса зерен у колосі від 1,4 до 2,1 г. Найбільшу кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, масу зерна з нього, а також масу 1000 зерен сорти формували за посушливих умов [15]. За даними Гамаюнової В.В., Панфілова А.В., Аверчова А.В. за однакових умов вирощування сорт пшениці озимої Заможність формував 597-601 шт./м² продуктивних стебел, що значно більше, ніж у сорту Кольчуга, який формував 556-561 шт./м² стебел [16]. В умовах південного Степу встановлено, що сорти пшениці озимої відрізнялися між собою за щільністю продуктивного стеблостою. Найбільше колосonosних стебел сформували рослини сортів Херсонська безоста, Альбатрос одеський, Писанка і Кохана – 484, 483, 479 та 478 шт/м², відповідно, а найменше їх було у рослин сорту Пошана – 417 шт/м² [17]. Дослідженнями Фоніна Я.С. та Литвиненко М.А. значної різниці між сортами та групами сортів за походженням з густоти продуктивного стеблостою не виявлено [18]. В умовах Степу сорт Альбатрос одеський найвищі показники елементів структури врожаю формував після гороху: кількість продуктивних стебел - 608 шт/м, кількість зерен у колосі - 23,2 шт., масу зерен у колосі - 0,81 г. Після ріпаку ці показники були нижчими та становили, відповідно – 601, 23,2, 0,77 г, а найнижчими вони були після попередника соняшник з відповідними значеннями – 508, 22,5 та 0,71 [19].

Аналіз наукових джерел показує, що формування елементів врожайності насіння пшениці озимої залежить від ряду факторів і, у першу чергу, від ґруново-кліматичних умов, сортових особливостей та елементів технології вирощування культури. Дослідженнями А. М. Шувар, Л. Л. Беген, М. Ю. Тимкув, Р. М. Войтович встановлено, що від формування елементів продуктивності залежить рівень врожаю [20].

Для з'ясування особливостей формування врожайності насіння залежно від попередників дослідили структурний аналіз основних морфометричних параметрів – структури врожаю за наступними ознаками: кількість продуктивних стебел з м^2 , кількість та маса зерна з головного колосу, маса тисячі зерен (рис. 3.5).

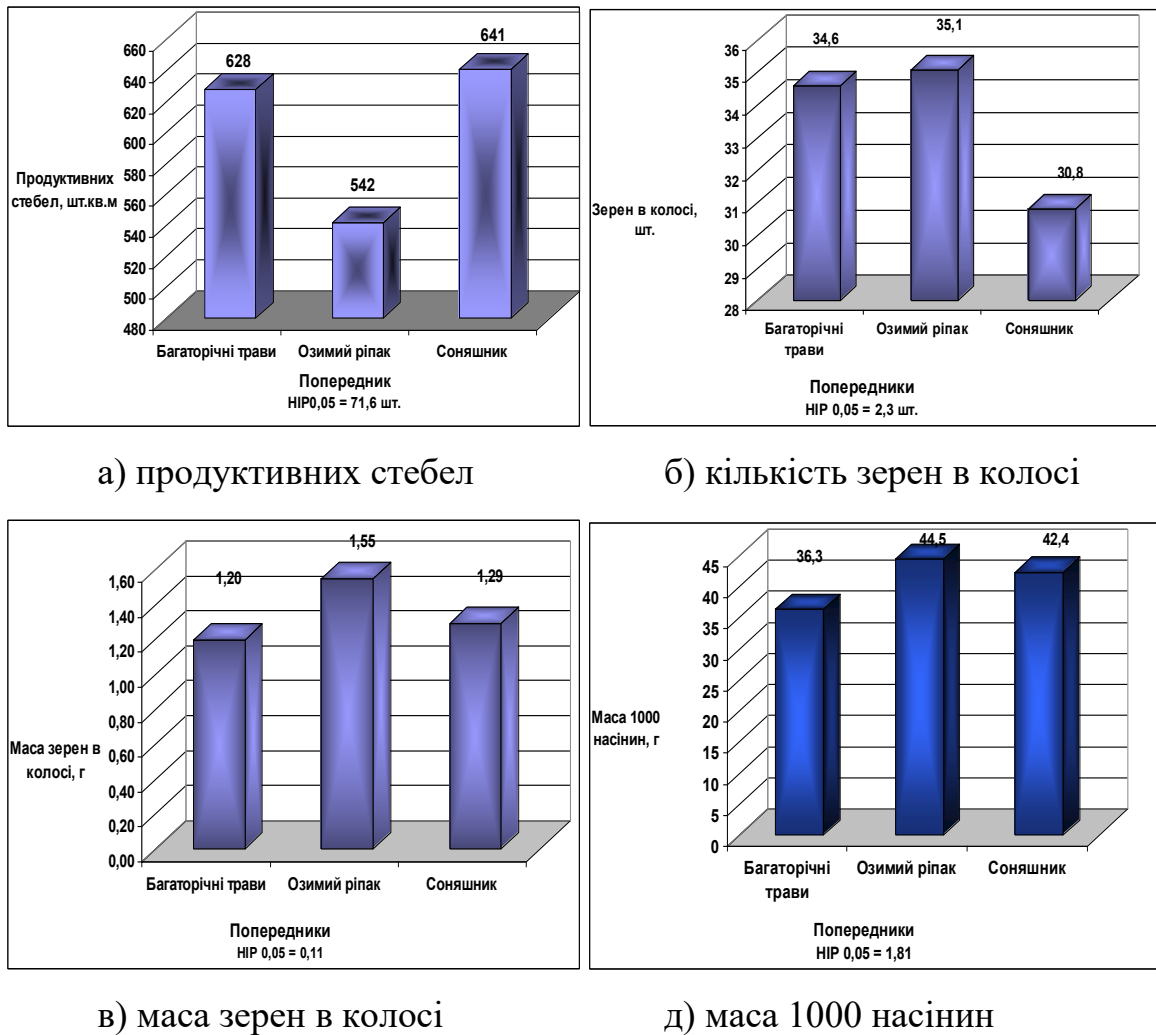


Рис. 3.5 Елементи структури урожаю пшениці озимої залежно від попередників (середнє за 2022-2023 рр.)

У середньому за сортами найбільше продуктивних стебел формувалося за сівби після соняшнику – 641 шт./ м^2 та після багаторічних трав – 620 шт./ м^2 достовірно менше – 542 шт./ м^2 їх формувалося після попередника озимий ріпак. Кількість продуктивних стебел - це один з елементів структури врожаю від якого залежить урожайність насіння. Але, поряд з цим важливим є кількість та маса зерен в колосі. З'ясовано, що за сівби після озимого ріпаку

за найменшого продуктивного стеблостою, кількість зерен в колосі було більше, а їх маса була достовірно вищою, ніж за сівби пшениці озимої після багаторічних трав та соняшнику. Значно більшою була і маса 1000 насінин за сівби після озимого ріпаку, порівняно з багаторічними травами та соняшником.

Елементи структури врожаю залежали також від сортових особливостей пшениці озимої (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

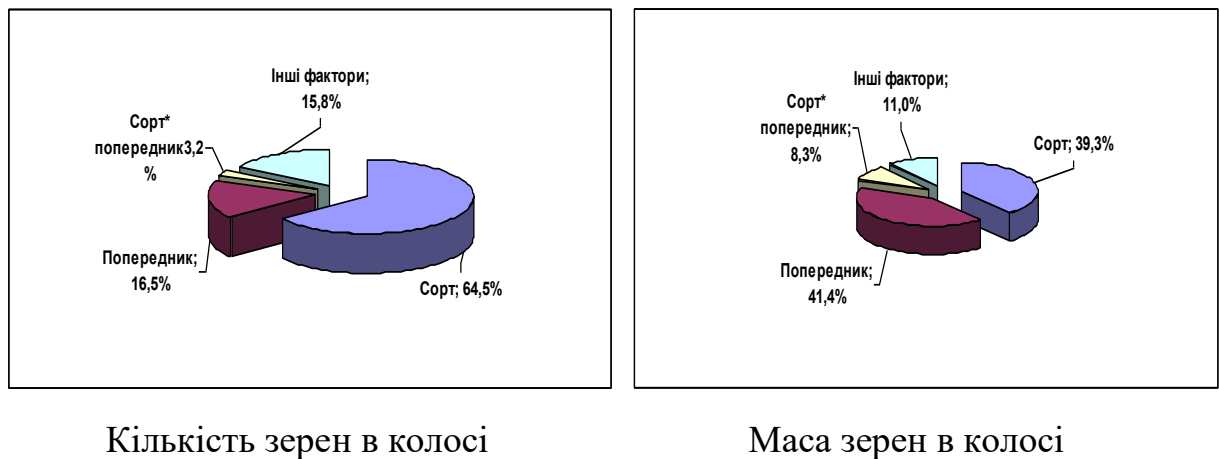
Елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від сортових особливостей та попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

Варіант		Продуктивних стебел, шт.	Довжина колоса, см	Зерен в колосі, шт.	Маса зерен в колосі, г
сорт	попередник				
Мулан	Багаторічні трави	88,8	7,0	36,0	1,32
	Озимий ріпак	73,8	6,7	36,5	1,51
	Соняшник	96,8	6,3	31,8	1,24
Шестопалівка	Багаторічні трави	93,0	6,4	30,2	0,91
	Озимий ріпак	89,0	6,5	30,5	1,45
	Соняшник	96,3	5,5	24,4	1,13
Оранта одеська	Багаторічні трави	86,0	7,1	37,6	1,37
	Озимий ріпак	87,3	7,1	38,2	1,69
	Соняшник	95,3	6,3	36,3	1,51
<i>НІР_{0,05 заг.}</i>		12,4	0,6	3,1	0,13
<i>НІР_{0,05 сорт, попередник}</i>		7,1	0,4	1,8	0,07

Виявлено, що кількість продуктивних стебел найвищою була у всіх сортів за сівби після соняшнику, але всі інші елементи структури врожаю

були меншими, що вплинуло на врожайність культури. Достовірної різниці з продуктивного стеблостою залежно від сортових особливостей не виявлено. Найбільшу кількість продуктивних стебел, довжину колоса, зерен у колосі та масу зерен у колосі отримано за сівби після озимого ріпаку ранньостиглого сорту Шестопалівка. За сівби після багаторічних трав та соняшнику ці показники були нижчими. Достовірно менше продуктивних стебел за сівби після озимого ріпаку формували середньостиглий сорт Мулан, порівняно з іншими сортами. Значно меншу довжину колоса, зерен у колосі та їх масу сформовано у всіх сортів за сівби після соняшнику.

Дисперсійним аналізом визначено, що на кількість зерен у колосі та їх масу найбільший вплив мав фактор «сорт», відповідно – 64,5 % та 39,3 % (рис. 3.6).



Кількість зерен в колосі

Маса зерен в колосі

**Рис. 3.6 Вплив факторів на кількість та масу зерен у колосі
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Значний вплив на масу зерен у колосі був у попередника, водночас як на кількість зерен у колосі вплив попередника значно був меншим. Вплив інших факторів та їх взаємодія був значно нижчим. Найбільше продуктивних стебел формувалося після сівби соняшнику – 641 шт./м² та після багаторічних трав – 620 шт./м². Достовірно менше – 542 шт./м² їх формувалося після попередника озимий ріпак, але кількість зерен у колосі та їх маса достовірно були вищими за сівби пшениці озимої після багаторічних трав і соняшнику, що забезпечило отримання найвищої врожайності насіння.

3.2. Врожайність насіння та його якість залежно від генотипу і попередників

Завершальним етапом складного процесу онтогенезу рослин, який відображає ефективність застосованих агрозаходів за вирощування пшениці озимої упродовж вегетації є її врожайність.

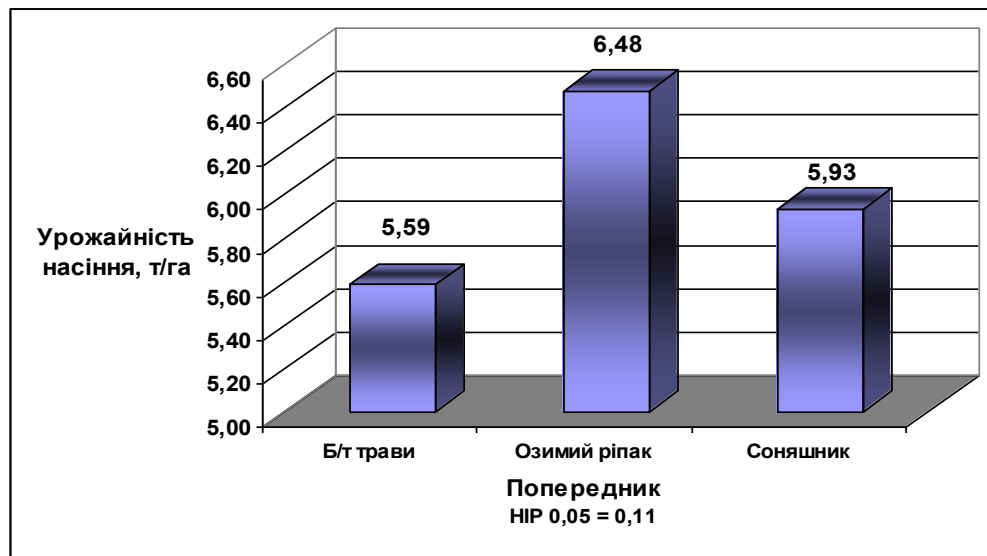
В умовах центрального Лісостепу найбільшу врожайність пшениці озимої за оптимального строку сівби – третя декада вересня забезпечують попередники сидеральний пар – 7,07 т/га, біла гірчиця – 5,89 т/га та соя – 6,73 т/га, після кукурудзи та соняшнику врожайність була нижчою та становила 5,87 та 5,69 т/га, відповідно. Попередник кукурудза сприяв більшим показникам енергії проростання – 96,2 % та лабораторної схожості – 96,8 % водночас як маса 1000 насінин була нижчою, ніж після попереднику соняшник (41,0 г) – 39,2 г [21]. У дослідженнях Бузинного М.В. найвищу врожайність насіння пшениці озимої отримано після гороху та сидерального пару (вика яра +гірчиця), відповідно – 4,48 т/га та 4,25 т/га [7].

В умовах Степу найбільшу урожайність – 6,4 т/га було отримано там, де пшеницю сіяли після чорного пару 5 жовтня з нормою висіву 6,0 млн схожих насінин на гектар. Після інших попередників (соняшнику та ячменю ярого) більшу урожайність забезпечили посіви за сівби 25 вересня цією ж нормою. Після ячменю ярого отримали 4,55 т/га зерна, після соняшнику – 3,97 т/га, що було менше порівняно з чорним паром відповідно на 1,85 та 2,43 т/га [22]. В умовах північного Степу найбільша продуктивність сортів пшениці озимої після ячменю ярого формувалася у вологому 2014 р. та становила у середньому за сортами 5,19 т/га. Максимальну врожайність у цьому році відмічали у сорту Розкішна - 5,66 т/га [23].

Багато вчених вважає, що ріпак на рівні з соняшником є найгіршим попередником для пшениці озимої. Вони стверджують, що ріпак найбільше виснажує ґрунт на поживні речовини та висушує його, через що погіршується його структура, а це призводить до зниження продуктивності культур, які вирощуватимуться після нього [24]. Але українські та закордонні

дослідники вважають, що коренева система ріпаку озимого поліпшує структуру ґрунту, залишаючи значну частину кореневих решток, які згубно діють на кореневі гнилі [25, 26].

Вплив попередників на формування елементів структури врожаю забезпечило підвищення врожайності насіння пшениці озимої (рис.3.7).



**Рис. 3.7 Врожайність насіння залежно від попередників
(середнє за сортами, 2022-2024 рр.)**

У середньому за сортами найвищу врожайність – 6,48 т/га отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку. За сівби після соняшнику урожайність насіння була достовірно нижчою, ніж після озимого ріпаку, але значно вищою, порівняно з сівбою після багаторічних трав.

Одним з факторів, який впливає на врожайність насіння є густина стояння рослин. З'ясовано, що густина рослин залежала від попередників. Найменшою вона була у всіх сортів за сівби після соняшнику і, відповідно – меншою була врожайність насіння (табл. 3.4). Достовірно вищою густина рослин була за сівби після озимого ріпаку, що забезпечило отримання врожайності насіння усіх сортів значно більшої, ніж за сівби після соняшнику та багаторічних трав.

Достовірно вищу густоту рослин мав ранньостиглий сорт Шестапалівка

і, відповідно – врожайність насіння пшениці озимої після всіх попередників, порівняно з середньостиглими сортами, як німецької селекції Мулан, так і української селекції Оранта одеська. Найкращим попередником для усіх сортів виявився озимий ріпак, а найгіршим – багаторічні трави.

Достовірно нижча густота рослин була у середньораннього сорту німецької селекції Мулан, що призвело до отримання значно нижчої врожайності насіння. Порівняно з сортами української селекції врожайність насіння сорту Мулан була значно нижчою після всіх попередників.

Таблиця 3.4

**Врожайність насіння залежно від сортових особливостей та
попередників (середнє за 2022-2024 рр.)**

Сорт	Попередник	Густота рослин до збирання, млн. шт./га	Урожайність насіння, т/га
Мулан	Багаторічні трави	4,68	4,62
	Озимий ріпак	5,06	5,85
	Соняшник	4,48	5,11
Шестопалівка	Багаторічні трави	5,43	6,09
	Озимий ріпак	5,81	6,86
	Соняшник	5,46	6,34
Оранта одеська	Багаторічні трави	5,11	6,05
	Озимий ріпак	5,16	6,72
	Соняшник	5,13	6,36
<i>НІР_{0,05 заг.}</i>		0,36	0,17
<i>НІР_{0,05 сорт, попередник}</i>		0,12	0,11

Достовірної різниці з урожайності насіння сортів української селекції Шестопалівка та Оранта одеська після всіх попередників не виявлено. Якщо врожайність насіння сорту Шестопалівка після багаторічних трав становила 6,09 т/га, а після соняшнику 6,34 т/га, то у сорту Оранта одеська ці показники

були меншими, відповідно – на 0,04 та 0,02 т/га ($HIP_{0,05}$ сорт, попередник = 0,11 т/га).

Дослідженням факторів, які впливали на густоту рослин виявлено, що найбільшим був вплив фактору «сорт» - 28,9 % та фактору «попередник» - 12,8 % (рис. 3.8). Значним був вплив взаємодії факторів «умови вирощування*сорт» та «умови вирощування*сорт*попередник», відповідно – 19,8 % і 15,8 %. Валив інших факторів та їх взаємодії був значно меншим.

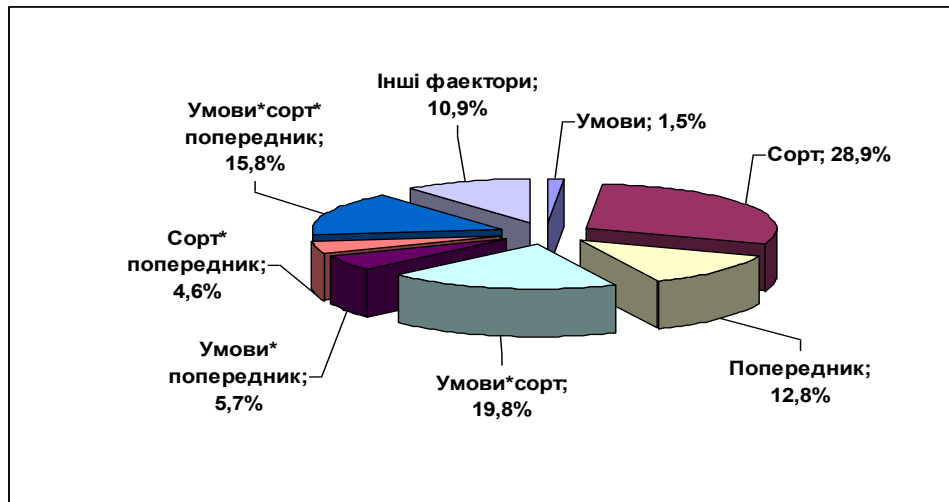


Рис. 3.8 Вплив факторів на густоту рослин пшениці озимої (середнє за 2022-2024 рр.)

Так як і на густоту стояння рослин найбільший вплив на врожайність насіння був фактору «сорт», який становив 68,1 % (рис. 3.9).

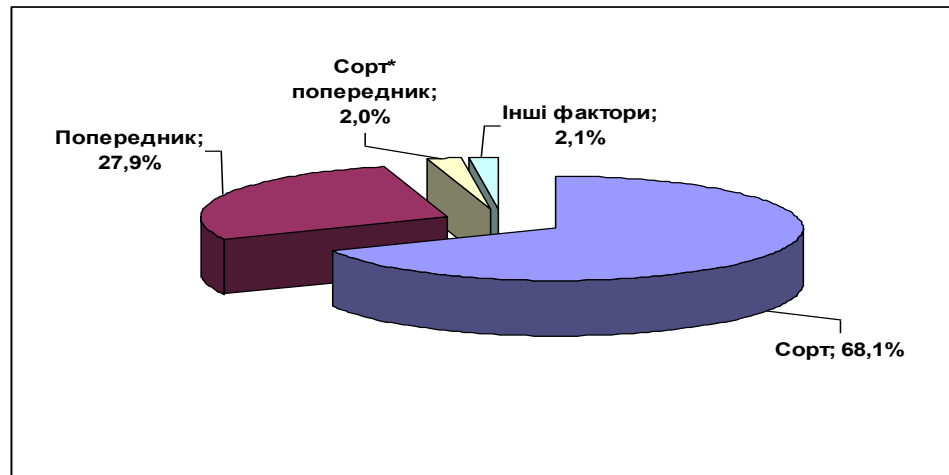


Рис. 3.9 Вплив факторів на врожайність насіння залежно від сортових особливостей та попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

Вплив «фактору» попередник був значно меншим – 27,9 %, а інших факторів – незначним.

Кореляційно-регресійний аналіз виявив сильну лінійну кореляцію між врожайністю насіння та масою 1000 насінин (рис. 3.10).

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,4536$ та коефіцієнт кореляції $r = 0,67$. Побудоване рівняння регресії, що описує цю залежність: $y = 1,7971x - 1,7794$, збільшення густоти стояння рослин сприяє підвищенню врожайності насіння пшениці озимої.

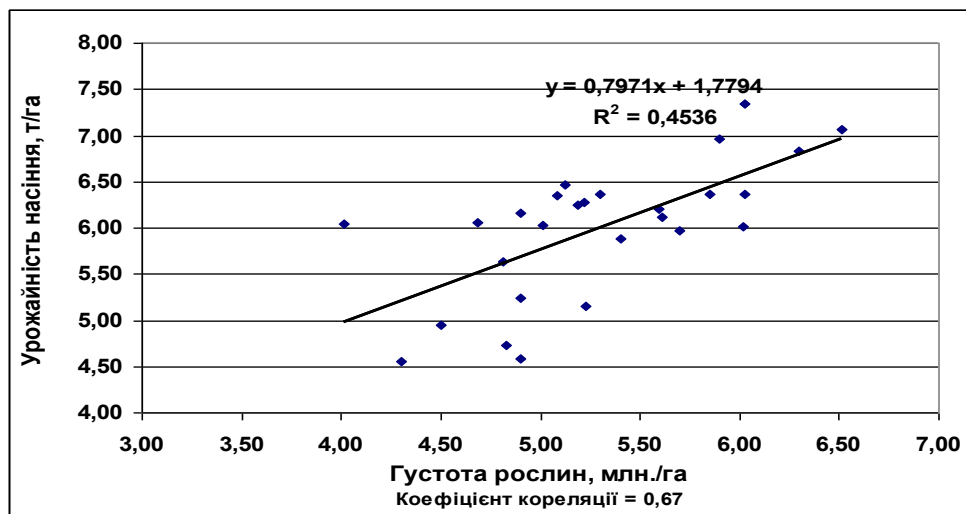


Рис. 3.10 Залежність врожайності насіння від густоти рослин

Доцільно зазначити, що на врожайність насіння пшениці озимої впливали, поряд з попередниками, умови вирощування та сортові особливості. Достовірно найвищу врожайність у всіх сортів отримано у 2023 році (рис. 3.11).

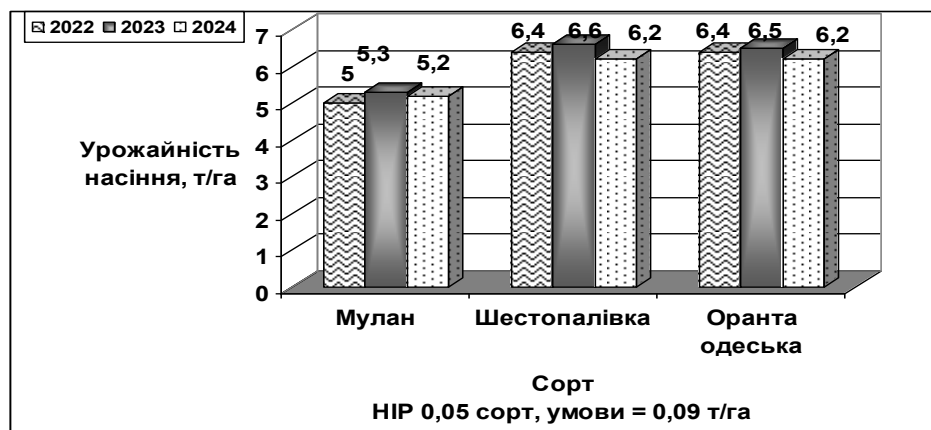


Рис. 3.11 Урожайність насіння залежно від генотипу та умов вирощування (середнє за 2022-2024 рр.)

Найнижчу врожайність насіння за усі роки досліджень отримано у середньостиглого сорту німецької селекції Мулан. Порівняно з сортами української селекції врожайність насіння була нижчою за роками досліджень у 2022 р. на 1,4 т/га, у 2023 р. – на 1,2-1,3 т/га і у 2024 р. – на 1,0 т/га. Врожайність насіння ранньостиглого сорту Шестопалівка та середньостиглого Орана одеська була у 2022 та 2024 роках однаковою, а у 2023 р. різниця становила 0,1 т/га.

Комплексна оцінка урожайності насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей, попередників та умов вирощування показала, що всі фактори впливали на рівень урожайності (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Урожайність насіння (т/га) залежно від умов вирощування, сортових особливостей та попередників (середнє 2022-2024 рр.)

Рік вегетації	Попередник	Сорт		
		Мулан	Шестопалівка	Оранта одеська
2022	Багаторічні трави	4,55	6,01	6,05
	Озимий ріпак	5,64	7,06	6,83
	Соняшник	4,94	6,27	6,35
2023	Багаторічні трави	4,73	6,21	6,11
	Озимий ріпак	6,03	7,35	6,96
	Соняшник	5,25	6,37	6,47
2024	Багаторічні трави	4,59	6,06	5,98
	Озимий ріпак	5,89	6,17	6,37
	Соняшник	5,15	6,37	6,25
<i>НІР_{0,05 заг.}</i>		0,27		
<i>НІР_{0,05 сорт, умови, попередник}</i>		0,09		

У всі роки досліджень достовірно вищу врожайність насіння пшениці озимої отримано у ранньостиглого сорту Шестопалівка за сівби після

озимого ріпаку, яка становила від 6,17 т/га (2024 р.) до 7,06 т/га (2022 р.). Найнижчу врожайність насіння у всіх сортів отримано після сівби соняшнику. Урожайність насіння у середньостиглого сорту Оранта одеська був нижчим, ніж у сорту Шестопалівка та вищим, ніж у сорту Мулан.

Дисперсійним аналізом виявлено, що на врожайність насіння найбільшим був вплив фактору «сорт», який становив 60,1 % (рис. 3.12). Вплив фактору «попередник» був значно меншим і становив 24,9 %, а фактору «умови вирощування» був незначним.

Попередники пшениці озимої відіграють одну з найважливіших умов для забезпечення біологічних вимог культури для формування оптимальних сталих врожаїв та, особливо, якісних показників насіння.

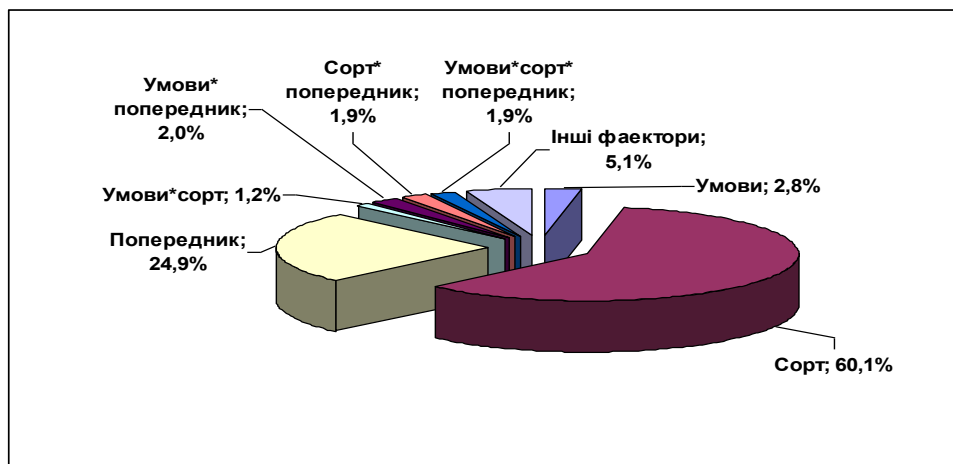


Рис. 3.12 Вплив факторів на урожайність насіння залежно від умов вирощування, сортових особливостей і попередників (середнє за 2022-2024 рр.)

На якість насіння впливають різні фактори – сортові особливості, строки сівби інші елементи технології та погодні умови. Так, за сівби у пізніші строки енергія проростання була нижчою на 5-7 %, а схожість – на 3,2-4,3 %, порівняно з оптимальним строком. На енергію проростання насіння негативний вплив мала надмірна кількість опадів у період дозрівання та збирання зерна [27]. Середньозважений показник маси 1000 зерен за вирощування пшениці озимої після невідживленого пару становив 38,7 г,

після кукурудзи на силос – 37,0 г, а пшениці озимої – 36,4 г. За розміщення після зазначених попередників із застосуванням мінеральних добрив маса 1000 зерен збільшилася і становила 40,3; 38,9 та 39,1 г, відповідно. Цей показник істотно залежить від особливостей сорту та фону живлення [28].

У середньому за роки досліджень енергія проростання, схожість та особливо маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншою енергію проростання отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку і багаторічних трав вона була однаковою (табл. 3.6).

Масу 1000 насінин достовірно вищою 45,9 г отримано після озимого ріпаку, а після багаторічних трав і соняшника вона була значно нижчою.

Таблиця 3.6

**Якість насіння залежно від попередників
(середнє по сортах за 2022-2024 рр.)**

Попередник	Якість насіння		
	енергія проростання, %	схожість, %	маса 1000 насінин, г
Багаторічні трави	95	96	44,3
Озимий ріпак	95	97	45,9
Соняшник	94	96	45,2
<i>НІР</i> _{0,05}	0,2	0,5	0,2

За комплексної оцінки за сортами і попередниками якісних показників насіння пшениці озимої виявлені аналогічні залежності. Схожість насіння сортів Мулан та Оранта одеська після попередників багаторічні трави і соняшник була значно нижчою, ніж після попередника озимий ріпак, тоді як схожість сорту Шестопалівка за всіх попередників була однаковою і становила 97 % (табл. 3.7).

Достовірно більшою сформувалася маса 1000 насінин у всіх сортів за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку. Так, у середньостиглого сорту

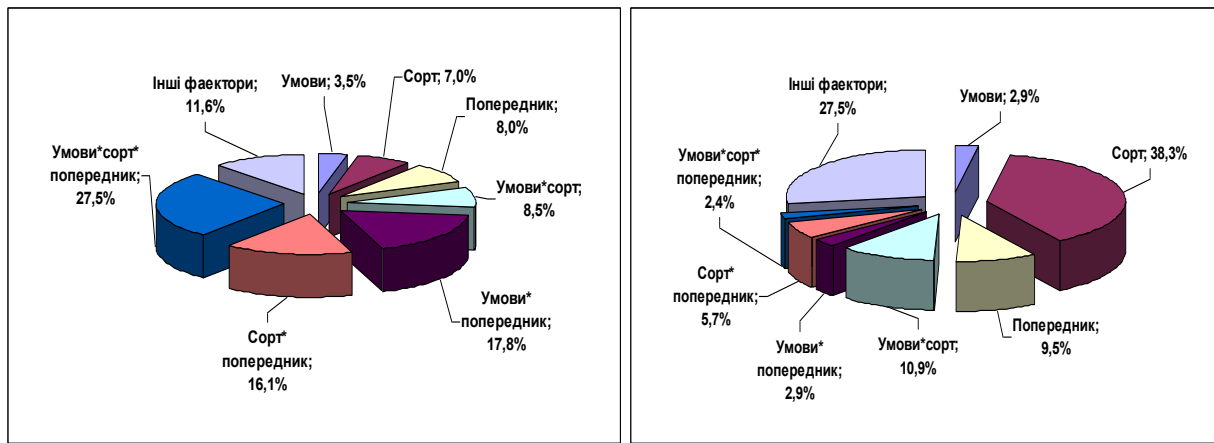
німецької селекції Мулан вона становила 45,2 г, що на 1,5 г більше, ніж після багаторічних трав і на 1,1 г більше, порівняно з сівбою після соняшнику. Аналогічні результати збільшення маси 1000 насінин отримано у ранньостиглого сорті Шестопалівка та середньостиглого – Оранта одеська залежно від попередників. Для всіх сортів найкращим попередником, який вивчали був озимий ріпак. За сівби після озимого ріпаку насіннєва продуктивність сортів як зарубіжної, так і української селекції значно вища, порівняно з попередниками багаторічні трави та соняшник.

Таблиця 3.7

Якість насіння залежно від умов вирощування, сортових особливостей та попередників (середнє 2022-2024 рр.)

Сорт	Попередник	Якість насіння		
		енергія проростання, %	схожість, %	Маса 1000 насінин, г
Мулан	Багаторічні трави	95	96	43,7
	Озимий ріпак	96	97	45,2
	Соняшник	96	96	44,1
Шестопалівка	Багаторічні трави	96	97	44,5
	Озимий ріпак	95	97	46,2
	Соняшник	93	97	45,6
Оранта одеська	Багаторічні трави	94	95	44,6
	Озимий ріпак	94	96	46,4
	Соняшник	94	95	45,9
<i>НІР_{0,05 заг}</i>		0,70	0,73	0,54
<i>НІР_{0,05 сорт, попередник}</i>		0,40	0,42	0,31

Дисперсійним аналізом виявлено, що на енергію проростання насіння найбільшим був вплив взаємодії факторів «умови*сорт*попередник», який становив 27,5 %, а на схожість фактору «сорт» - 38,3 % (рис. 3.13).



на енергію проростання

на схожість

Рис. 3.13 Вплив факторів на якість насіння (за 2022-2024 рр.)

Вплив фактору «попередник» був незначним і становив – для енергії проростання 8,0 %, схожості – 9,5 %.

На формування маси 1000 насінин найбільшим був вплив факторів «попередник» - 32,2 % та «сорт» - 23,2 % (рис. 3.14). Вплив інших факторів та їх взаємодія були незначними, крім взаємодії факторів «умови вирощування*сорт» - 10,5%.

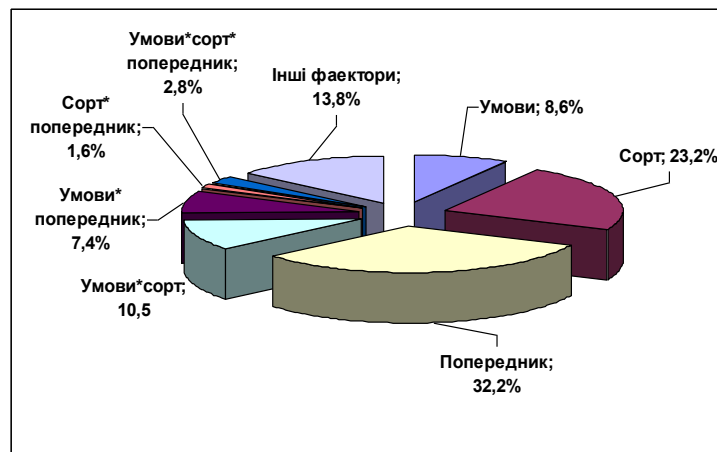


Рис. 3.14 Вплив факторів на масу 1000 насінин (за 2022-2024 рр.)

Кореляційно-регресійний аналіз виявив сильну лінійну кореляцію між урожайністю насіння та масою 1000 насінин (рис. 3,15).

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,5537$ та коефіцієнт кореляції $r = 0,74$. Побудоване рівняння регресії, яке описує цю залежність: $y = 0,4778x - 15,564$,

збільшення маси 1000 насінин сприяє підвищенню врожайності насіння пшениці озимої. На урожайність насіння пшениці озимої впливали, поряд з попередниками, умови вирощування та сортові особливості. Достовірно найвищу ірожайність у всіх сортів отримано у 2023 р.

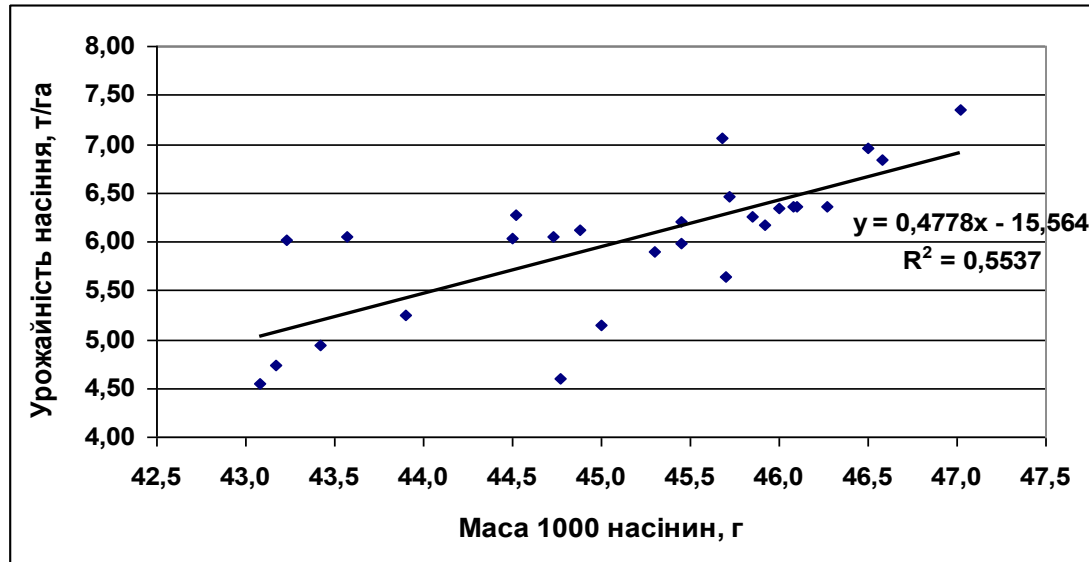


Рис. 3.15 Залежність урожайності насіння та маси 1000 насінин (середнє за 2022-2024 рр.)

Найнижчу врожайність насіння в усі роки досліджень отримано у середньоспілого сорту німецької селекції Мулан. Енергія проростання, схожість та маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншою енергією проростання отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку і багаторічних трав вона була однаковою.

3.3. Насіннєва продуктивність пшениці озимої залежно від норм висіву

Для кожного сорту норми висіву озимої пшениці необхідно вивчати диференційовано залежно від ґрунтово-кліматичних умов, попередника, рівня живлення, агротехніки, строків сівби та щорічно корегувати з урахуванням погодних умов осені і водного режиму ґрунту [29].

Підсумковими показниками, які визначають величину врожайності зерна пшениці озимої, є густота рослин та продуктивного стеблостою, озерненість колосу, маса зерна з одного колосу, а також маса 1000 зерен. Кожен із цих елементів може значно варіюватись залежно від агротехнічних прийомів вирощування, які призводять до збільшення чи зниження врожаю [30, 31]. Доведено, що норми висіву насіння впливають на врожайність зерна пшениці озимої. В умовах Степу України після попередника озимий ріпак за норми висіву насіння пшениці озимої 5,0 млн. шт./га отримано врожайність 5,23 т/га, а за норми 4,0 млн. шт./га – 5,08 т/га зерна [31]. В умовах північного Степу найвищу врожайність пшениці озимої отримано різновиду *Lutescen* за норми висіву 4,0 млн. шт./га – 7,3 т/га, а рослин різновиду *Erythrospermum* – 3,5 та 4,0 млн. шт./га – 7,1 т/га. Збільшення або зменшення норми висіву призводило до зниження врожайності зерна [32]. Дослідженнями Бутенка О.М. та Бондаренка О.Б. з'ясовано, що врожайність зерна підвищувалася пропорційно збільшенню норми висіву насіння. Найбільшу врожайність після попередника соняшник було отримано на фоні $N_{30}P_{30}$ при нормі висіву 5,0 млн. шт./га – 4,6 т/га [33]. В умовах північно-західного Лісостепу з'ясовано, що підвищення норми висіву насіння від 5,0 до 5,5-6,0 млн схожих зерен на 1 га викликало найвищий приріст врожаю за пізніх строків сівби (10-20 жовтня) [34].

Величина врожаю пшениці озимої визначається комплексом елементів продуктивності, які змінюються як під впливом ґрунтово-кліматичних умов у період вегетації, так і від елементів технології вирощування. Найбільш повно відображують вплив умов вирощування рослин у процесі їх росту і розвитку елементи структури врожаю.

Одним з перших факторів, який впливає на врожайності насіння є перезимівля рослин в осінньо-зимовий період. Оцінку зимостійкості сортів проводили на основі осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні – восени перед настанням зими та навесні після початку

відновлення вегетації у кожному повторенні у балах за шкалою, а також обліком густоти стояння рослин перед зимівлею та весною.

Встановлено, що весною стан посіву був відмінним, пожовтіння листків відсутнє, посів був заданої густоти. Визначення густоти стояння рослин пшениці озимої залежно від норми висіву насіння свідчить про високу збереженість рослин до весни, яка становила за норми висіву 5,0 млн. шт./га 95,1-95,2 %, а за меншої норми висіву 4,2 млн. шт./га – 94,6-94,7 % (рис. 3.16).

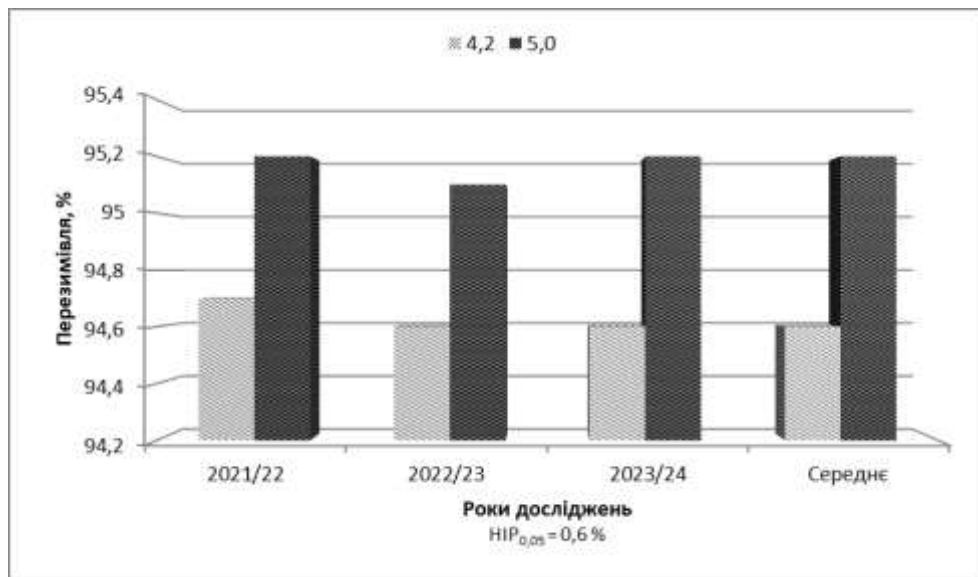


Рис. 3.16 Перезимівля пшениці озимої залежно від норм висіву насіння (за 2021/2022-2023/2024 рр.)

В умовах Правобережного Лісостепу дослідження норм висіву насіння проводили з сортом НС-30, висіяного після попереднику озимий ріпак. Встановлено, що підвищення норми висіву насіння з 4,2 до 5,0 млн. шт./га забезпечило достовірне збільшення кількості продуктивних стебел – на 71 шт./м² (табл. 3.8).

Водночас, усі інші елементи структури врожаю за норми висіву 4,2 млн. шт./га були значно більшими, ніж за норми 5,0 млн. шт./га. Так, довжина колоса становила 7,0 см і була більша на 1,6 см, зерен у колосі було більше на 12,6 шт., а їх маса – на 0,55 г, достовірно більшою була і маса 1000 зерен.

Таблиця 3.8

**Елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від норм висіву
насіння (середнє за 2022-2024 рр.)**

Норма висіву		Продуктивних стебел, шт./м ²	Довжина колоса, см	Зерен в колосі		Маса 1000 насінин, г
млн./га	кг/га			шт.	г	
5,0	220	463	5,4	27,3	1,12	39,4
4,2	180	392	7,0	39,9	1,67	42,9
<i>НІР</i> 0,05		9,0	0,8	7,5	0,2	4,4

Не виявлено достовірного збільшення польової схожості насіння залежно від норм висіву насіння, яка у середньому за сортами за три роки була майже однаковою за обох норм висіву. За більшої норми висіву спостерігалася лише тенденція підвищення польової схожості (рис. 3.17).

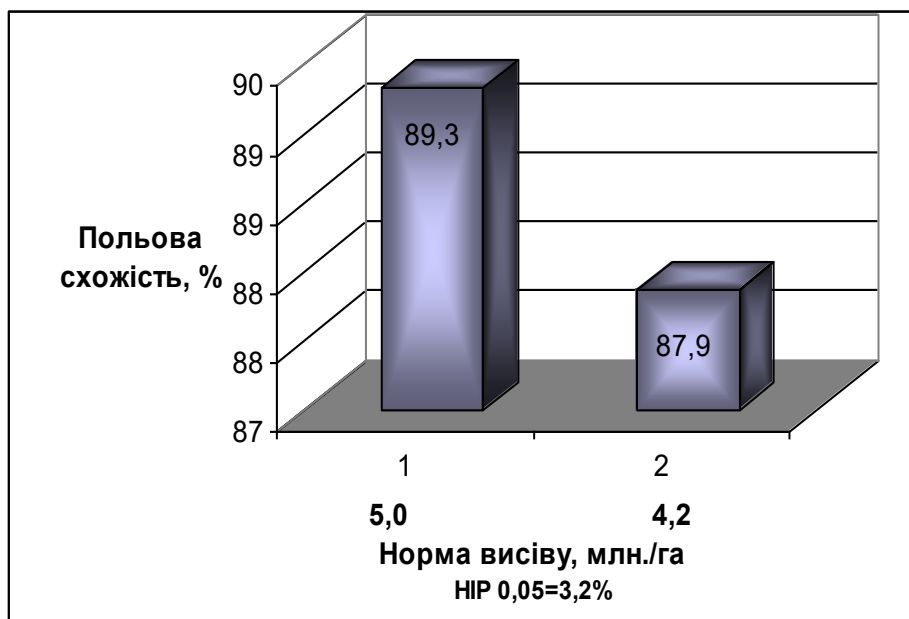


Рис. 3.17 Польова схожість залежно від норм висіву
(середнє за 2022-2024 рр.)

Аналогічна залежність спостерігалася і за роками досліджень. За усі роки, крім 2022 р., польова схожість насіння була майже однаковою залежно від норм висіву насіння. Лише у 2022 р. достовірно більшу польову схожість

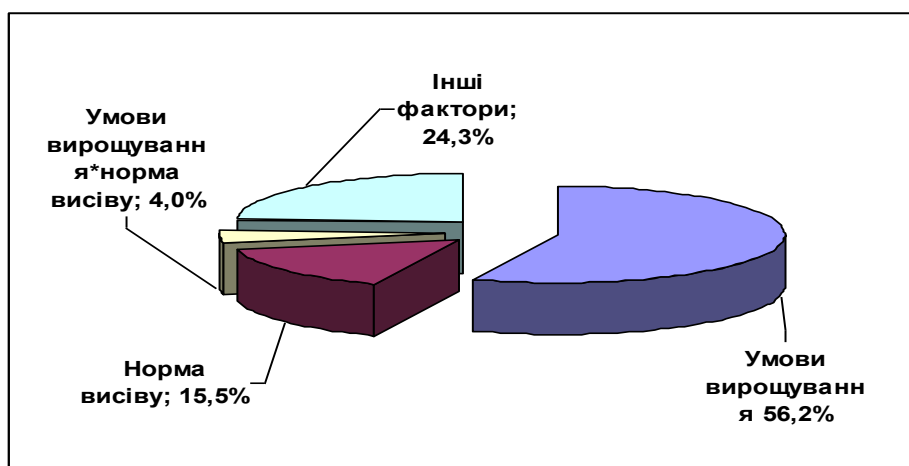
отримано за норми висіву 5,0 млн. шт./га, яка становила 91,0 %, що на 4,8 % більше ніж за сівби нормою 4,2 млн. шт./га (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

**Польова схожість насіння залежно від умов вирощування
і норм висіву насіння (за 2022-2024 рр.)**

Рік урожаю	Норма висіву		Густота рослин, млн./га	Польова схожість, %
	млн. шт./га	кг/га		
2022	5,0	220	4,6	91,0
	4,2	180	3,5	86,2
2023	5,0	220	4,5	89,0
	4,2	180	3,8	89,3
2024	5,0	220	4,4	88,0
	4,2	180	3,8	88,1
<i>HIP</i> 0,05 заг			0,17	3,7
<i>HIP</i> 0,05 умови вирощування			0,12	2,6
<i>HIP</i> 0,05 норми висіву			0,1	2,1

Дисперсійним аналізом виявлено, що на польову схожість насіння найбільшим був вплив взаємодії факторів «умови вирощування», який становив 56,2 %, вплив норм висіву був значно меншим 15,5 %, а вплив взаємодії цих факторів був незначним (рис. 3.18).



**Рис. 3.18 Вплив факторів на польову схожість насіння
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Підвищення польової схожості насіння забезпечило збільшення густоти стояння рослин за обох норм висіву. Кореляційно-регресійним аналізом виявлено сильну лінійну кореляцію між густотою стояння рослин та польовою схожістю насіння (рис. 3.19).

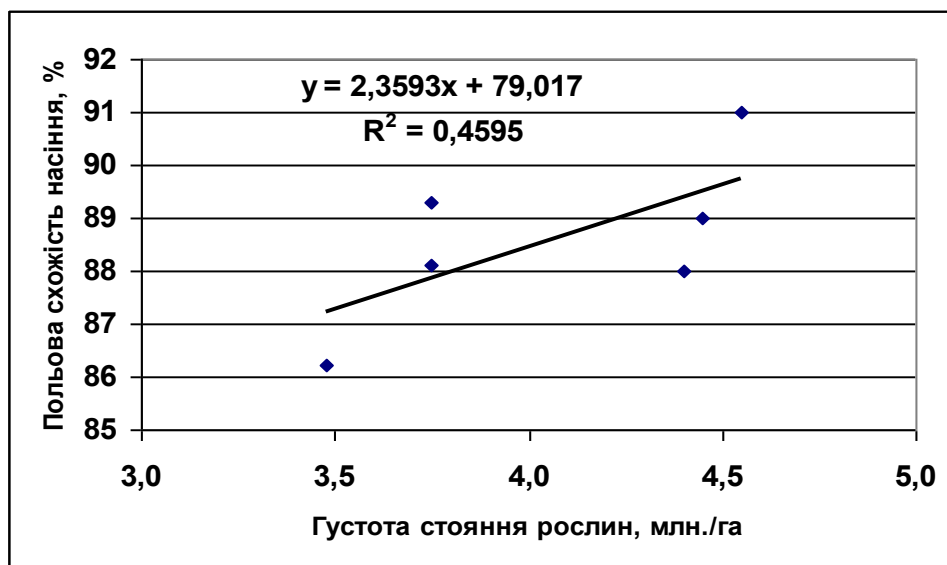


Рис. 3.19 Залежність густоти стояння рослин від польової схожості насіння (середнє за 2022-2024 рр.)

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,4595$ та коефіцієнт кореляції $r = 0,68$. Побудоване рівняння регресії, що описує цю залежність: $y = 2,3593x - 79,017$, збільшення польової схожості насіння сприяє підвищенню густоти стояння рослин.

Достовірне підвищення продуктивного стеблостою за норми висіву 5,0 млн. шт./га, навіть за формування достовірно нижчих інших показників структури врожаю, забезпечило отримання значно більшої врожайності насіння, порівняно з нормою висіву 4,2 млн. шт./га (рис. 3.20).

У середньому за три роки врожайність насіння за норми висіву 5 млн. шт./га становила 5,90 т/га або була вищою на 0,15 т/га ($HP_{0,05}$ норма висіву = 0,01 т/га).

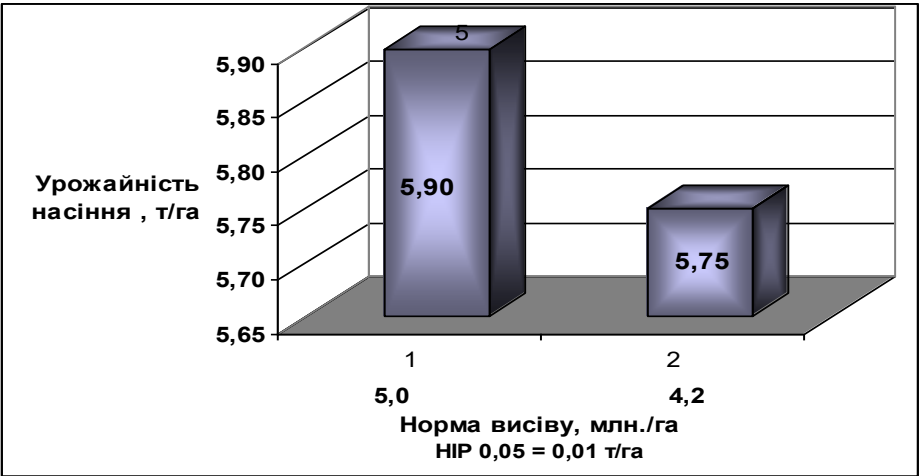


Рис. 3.20 Урожайність насіння залежно від норм висіву
(середнє за 2022-2024 рр.)

За роками досліджень спостерігалася аналогічна залежність. За сівби з нормою висіву 5,0 млн. шт./га врожайність насіння була достовірно більшою, ніж за меншої норми висіву (табл. 3.10).

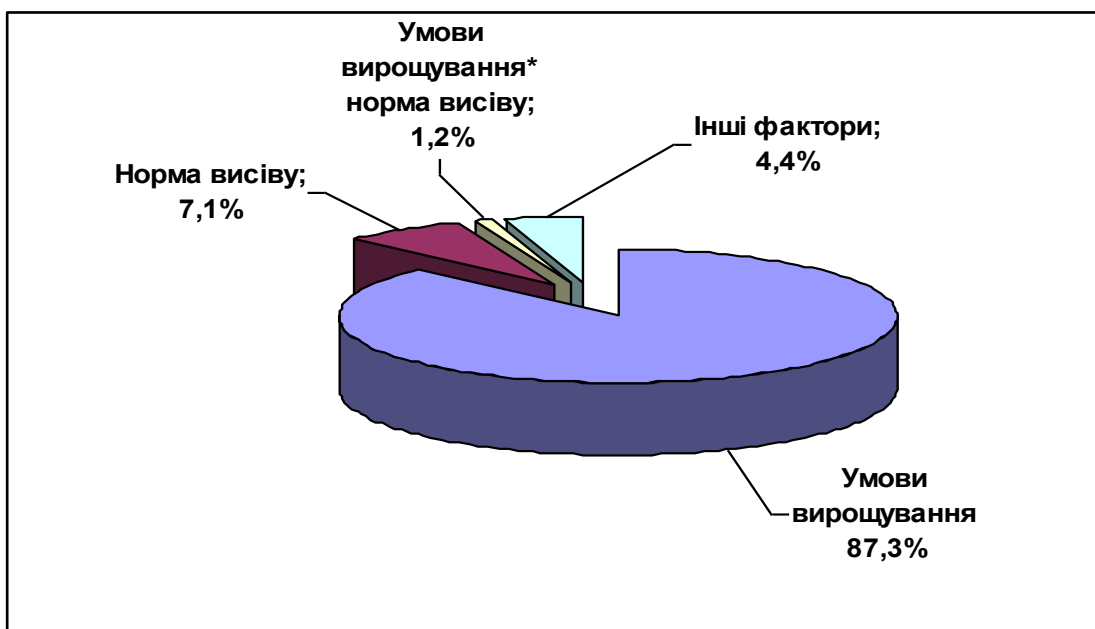
Таблиця 3.10

Урожайність насіння залежно від норм висіву насіння (за 2022-2024 рр.)

Рік урожаю	Норма висіву		Урожайність насіння, т/га
	млн. шт./га	кг/га	
2022	5,0	220	6,30
	4,2	180	6,19
2023	5,0	220	5,75
	4,2	180	5,48
2024	5,0	220	5,65
	4,2	180	5,51
NIP 0,05 заг			0,12
NIP 0,05 умови вирощування			0,08
NIP 0,05 норми висіву			0,07

Найвищу врожайність насіння за обох норм висіву отримано у

2022 році, яка за норми висіву 5,0 млн. шт./га становила 6,30 т/га, а за норми 4,2 млн. шт./га - 6,19 т/га і була відповідно меншою на 0,11 т/га. У 2023 та 2024 роки рівень врожайності насіння був достовірно меншим, порівняно з 2022 р., але за сівби з більшою нормою висіву він був вищим, ніж за меншої норми. Тобто, порівняно з нормами висіву, істотний вплив на врожайність насіння пшениці озимої був в умов вегетації культури, що підтверджує дисперсійний аналіз. Згідно з яким, найбільший вплив на врожайність мав фактор «умови вирощування», який становив 87,3 %. Вплив норм висіву був значно меншим, а інших факторів та їх взаємодії - незначним (рис. 3.21).



**Рис. 3.21 Вплив факторів на врожайність насіння
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Отже, норми висіву насіння впливають як на формування структури врожаю, так і на врожайність насіння. За вищої норми висіву 5,0 млн. шт./га врожайність насіння була достовірно більшою, ніж за меншої – 4,2 млн. шт./га.

Якість насіння – енергія проростання та схожість, у середньому за три роки, була високою. Достовірної різниці залежно від норм висіву не виявлено (рис. 3.22).



Рис. 3.22 Якість насіння залежно від норм висіву сорту НС-30 (середнє за 2022-2024 рр.)

Достовірної різниці з енергії проростання та схожості залежно від норм висіву за роками досліджень не виявлено (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Якість насіння залежно від норми висіву насіння сорту НС-30

Рік вегетації	Норма висіву. млн. шт./га	Енергія проростання, %	Схожість, %
2022	4,2	98	99
	5,0	97	98
2023	4,2	96	97
	5,0	96	97
2024	4,2	97	97
	5,0	96	96
НІР 0,05 заг.		1,5	2,3
НІР 0,05 умови вирощування		1,1	1,6
НІР 0,05 норма висіву		0,9	1,3

Отже, на врожайність насіння та формування елементів структури врожаю значно впливали умови вирощування та норми висіву насіння, водночас як на показники якості насіння такого впливу не було.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Польова схожість насіння залежала як від умов вирощування, так і від лабораторної схожості, сортових особливостей та попередників. Між лабораторною і польовою схожістю виявлено середню лінійну кореляцію, коефіцієнт кореляції становить 0,42. У середньому за сортами найменшу польову схожість насіння – 85-87,8 % отримано за сівби після багаторічних трав, а найвищу після озимого ріпаку.

У середньому за сортами найбільше продуктивних стебел формувалося після сівби соняшнику – 641 шт./м² та після багаторічних трав – 620 шт./м². Достовірно менше – 542 шт./м² їх формувалося після попередника озимий ріпак, але кількість зерен у колосі та їх маса достовірно була вищою, ніж за сівби пшениці озимої після багаторічних трав і соняшнику. Значно більшою була і маса 1000 насінин за сівби після озимого ріпаку, порівняно з багаторічними травами та соняшником.

Вплив попередників на формування елементів структури врожаю забезпечило підвищення врожайності насіння пшениці озимої. Найвищу врожайність – 6,48 т/га отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку. За сівби після соняшнику врожайність насіння була достовірно нижчою – 5,93 т/га, ніж після озимого ріпаку, але значно вищою, порівняно з сівбою після багаторічних трав.

На врожайність насіння пшениці озимої впливали, поряд з попередниками, умови вирощування та сортові особливості. Достовірно найвищу врожайність у всіх сортів отримано у 2023 р. Найнижчу врожайність насіння за усі роки досліджень отримано у середньостиглого сорту німецької селекції Мулан.

У середньому за роки досліджень енергія проростання, схожість і маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншу енергію проростання отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку і багаторічних трав вона була однаковою.

Схожість насіння сортів Мулан та Оранта одеська після попередників багаторічні трави і соняшник була значно нижчою, ніж після попередника озимий ріпак, а схожість сорту Шестопалівка за всіх попередників була значно вищою і однаковою – 97 %. Достовірно більшою сформувалася маса 1000 насінин у всіх сортів за сівби пшениці озимого після озимого ріпаку.

Кореляційно-регресійний аналіз виявив сильну лінійну кореляцію між врожайністю насіння та масою 1000 насінин. Коефіцієнт кореляції $r = 0,74$.

Підвищення норми висіву насіння з 4,2 до 5,0 млн. шт./га забезпечило достовірне збільшення кількості продуктивних стебел – на 71 шт./м², водночас усі інші елементи структури врожаю (довжина колоса, кількість та маса насінин в колосі, маса 1000 насінин) за норми висіву 4,2 млн. шт./га були значно більшими, ніж за норми 5,0 млн. шт./га.

Не виявлено достовірного збільшення польової схожості насіння залежно від норм висіву насіння, яка у середньому за сортами за три роки була майже однаковою за обох норм висіву і становила, відповідно – 89,3 та 87,9 %. За більшої норми висіву спостерігалася лише тенденція підвищення польової схожості.

Достовірне підвищення продуктивного стеблостою за норми висіву 5,0 млн. шт./га забезпечило отримання значно більшої врожайності насіння, яка у середньому за три роки становила 5,9 т/га і була вищою на 0,15 т/га, порівняно з нормою висіву 4,2 млн. шт./га. Аналогічна залежність спостерігалася за роками досліджень. Достовірної різниці з якості насіння – енергії проростання та схожості залежно від норм висіву не виявлено.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Поліщук В.В., Коновалов Д.В. Польова схожість насіння залежно від лабораторної та передпосівної обробки насіння біопрепаратами. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2023. № 102 (1). С. 83-88.

2. Оничко В.І., Оничко Т.В. Вплив лабораторної схожості на впржайність та посівні якості пшениці озимої в умова північно-східного Лісостепу. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2021. Вип. 2 (44). С. 46–50.

3. Лихочвор В.В. Залежність врожаю від польової схожості та погодних умов. *Агроном*. 2016. URL: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv-struktury-vrozhayuozymoyi-pshenytsi/>.

4. Лихочвор В.В. Вплив агрозаходів на польову схожість озимої пшениці при вирощуванні за ресурсоощадною технологією. *Таврійський науковий вісник*. 2000. Вип. 16. С. 53–58.

5. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. [та ін.] Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2009. № 36. С. 3-10.

6. Abati J., Brzezinski C.R., Zucareli C., Foloni J. S. S. &, Henning F.A., Growth and yield of wheat in response to seed vigor and sowing densities. *Revista Caatinga*. 2018. No 31 (4). Pp. 891–899. Doi: 10.1590/1983-21252018v31n411rc.

7. Бузинний М.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 206–116.

8. Технологія вирощування насіння пшениці озимої. /Демидов О.А., Сіроштан А.А., Кавунець В.П. та інші. (методичні рекомендації). *Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла*. Центральне, 2023. 36 с.

9. Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 143-147. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2014_7_33

10. Протопіш І.Г. Формування урожаю та якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників та сорту в умовах Лісостепу

Правобережного: дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2016. 222 с.

11. Овчарук В.І. Вплив екологічних умов на схожість насіння та урожайність зелені петрушки і селери залежно від фракцій насіння. *Вісник ДААУ*. 1999. № 1-2. С. 37–41.

12. Рожков А.О., Труш О.К. Польова схожість насіння та збереженість рослин квасолі залежно від норм висіву насіння. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 30–36. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk> 2018.04.04.

13. Виробництво насіння пшениці озимої та ярої (Методичні рекомендації) / За ред. кандидатів с.-г. наук А.А. Сіроштана, В.П. Кавунця. – Миронівка, 2021. – 49 с.

14. Панченко Т.В., Покотило І.А. Зміна густоти рослин пшениці озимої у період вегетації залежно від ланки сівозміни в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ. Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. Біла Церква: БНАУ, 2018. С. 21-22.

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

16. Гамаюнова В.В., Панфілов А.В., Аверчов А.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 103. С. 16-22.

17. Черенков А. В., Костиця І. В., Остапенко М. А., Желязков О. І., Остапенко С. М., Солоний П. В., Самойленко О. А. Продуктивність сортів пшениці озимої в Прииवाщі. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2011. № 1. С.

18. Фонін Я.С., Литвиненко М.А. Урожайність та елементи продуктивності рослин у сучасних і закордонних сортів пшениці м'якої

озимої. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2023. Випуск 1 (38) С. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2023-1.10>

19. Щербаков В.Я., Когут І.М., Яковенко Т.М., Когут С.Г. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої та елементів її структури. Одеський державний аграрний університет. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб.наук.праць*. 2009. №50. С. 146–151.

20. Шувар А. М., Беген Л. Л., Тимкув М. Ю., Войтович Р. М. Формування урожаю і якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби та рівня живлення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. Вип. 63. С. 161-173..

21. Заїма О. А., Дергачов О. Л., Сіроштан, А. А., Кавунець В. П., Шевченко Т. В. Урожайність та показники якості насіння пшениці озимої за різних попередників і строків сівби. *Зернові культури*. 2023. Том 7. № 2. С. 314–321. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0292>

22. Черенков А. В., Костиця І. В., Остапенко М. А., Желязков О. І. Урожайність і економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву в умовах Присіващя. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2010. № 39. С. 143–148.

23. Ноздріна Н. Л. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої залежно від азотних підживлень після ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 171–174.

24. Norwood Charles A. Dryland winter wheat as affected by previous crops. Semigroup forum. 2000. № 1. С. 121-127.

25. Sieling K., Gunther–Borstel O., Teebken T. Soil mineral N and N net mineralization during autumn and winter under an oilseed rape–winter wheat–winter barley rotation in different crop management systems. *J.agr. Sc.* 1999. No 132(2). P. 127-137.

26. Авраменко С., Попов С. Ріпак як попередник для озимих зернових культур: ламання стереотипів. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 15-16 (310–311). С. 31-35.

27. Волощук О., Волощук І., Глива В. Насіннева продуктивність і посівна якість насіння сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип 79. С. 82–88.

28. Литовчено А.О. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від попередника і фону живлення в умовах Південного Степу України: авт. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв, 2019. 21 с.

29. Шокало Н.С., Сухар Ю.В. Вплив норм висіву на урожайність пшениці м'якої озимої. Збалансований розвиток агроєкосистем України: Сучасний погляд на інновації: тези доповідей III Всеукраїнської науково-практичної конференції. Полтава. 2019. С. 10-11.

30. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці : монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.

31. Гирка А.Д., Педаш О.О., Кулик І.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Продуктивність пшениці озимої залежно від строку сівби та норми висіву після ріпаку озимого в умовах Степу. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 7(1). С. 30-36.

32. Вінюков О.О., Лапко О.Б. Вплив норм висіву на формування показників продуктивності пшениці озимої різновидів LUTESCENS та ERYTHROSPERMUM в умовах північного Степу України. *Аграрні інновації*. 2023. № 18. С. 7-13. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.1>

33. Бутенко О. М., Бондарева О. Б. Вплив норми висіву на врожайність пшениці туранської (TRITICUM TURANICUM JAKUBZ.) в Степу України. *Debats scientifiques et orientations prospectives du developpement scientifique*. Paris. 2024. 107–109. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-20.09.2024.020>

34. Власюк О.С. Вплив строків сівби і норм висіву на забур'яненість пшениці озимої. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН. *Новітні агротехнології: теорія та практика*. 2017. С. 71-72.

РОЗДІЛ 4

ЯКІСТЬ НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ

Важливим резервом економії та ефективним використанням енергоресурсів є підвищення продуктивності виробництва та якості продукції, у тому числі і пшениці озимої. Для виробництва продукції, що відповідає Державним стандартам якості, необхідні додаткові витрати енергії, які можуть бути компенсовані зекономленою енергією за рахунок зменшення питомих її витрат (з урахуванням підвищення якості) та додаткової вартості продукції [1].

Зниження енерговитрат на вирощування сільськогосподарської продукції та підвищення врожайності і якості можливе за впровадження нових адаптованих до ґруново-кліматичних умов високопродуктивних сортів, застосування енергозберігаючих сучасних технологій вирощування та якісного посівного матеріалу. Якість насіння формується при створенні сортів, ґрунтового-кліматичних умов вирощування насіння та за післязбиральної і передпосівної обробки [2], що і було завданням наших досліджень.

4.1. Вплив режимів сортування насіння за питомою масою на його якість

Важливою умовою одержання високих урожаїв пшениці озимої є використання для сівби якісного насіння. Відомо, що сівба добре підготовленим високоякісним насінням забезпечує приріст врожаю 15-20 % і більше [3]. Післязбиральна та передпосівна його підготовка є завершальним етапом виробництва насіння. Мета післязбиральної очистки насіння є запобігти втратам схожості насіння у період від обмолоту насінників до передпосівної його обробки та сівби, а передпосівної підготовки –

підвищення його посівних якостей – енергії проростання та схожості, забезпечення захисту проростків від шкідників та хвороб, що забезпечує отримання дружних сходів у польових умовах і, відповідно – збільшення врожайності та якості зерна чи насіння [4]. Якість насіння пшениці озимої регламентується ДСТУ [5], згідно якого насіння 1-3 репродукції має мати схожість не менше 92 %, сортову чистоту - не менше 98 %; вміст основної культури, не менше 98 %, вміст насіння культурних рослин, не більше 20 шт./кг, бур'янів – не більше 20 шт./кг. Отримання насіння для сівби такої якості не можливе без підготовки його на сучасних насіннеочисних лініях, які укомплектовані новітнім повітряно-решітними машинами, сепараторами для сортування за аеродинамічними властивостями та пневматичними сортувальними столами для сортування за питомою масою.

Підготовка насіння пшениці озимої здійснюється у два етапи: первинна очистка проводиться відразу після обмолоту насінників, але не пізніше, ніж через добу після обмолоту. Вона запобігає самозігріванню вороху насіння, підвищення його вологості та його проростання. Проводять таку очистку на повітряно-решітних машинах, де потоком повітря та на решетах видаляють з вороху крупні та дрібні домішки. Якщо ворох насіння має підвищену вологість, то після первинної очистки його сушать. Другий етап – передпосівна підготовка насіння - направлений на підвищення якості насіннєвого матеріалу, яким передбачено сортування насіння за розмірами на решітних машинах, за аеродинамічними властивостями на аспіраційних колонках та за питомою масою на пневмостолах [6].

Найефективнішим способом підвищення якості насіння – енергії проростання, схожості та маси 1000 насінин є сортування за питомою масою на пневмостолі. Сортування насіння цукрових буряків за питомою масою з використанням найсучасніших гравітаційних пневматичних сортувальних столів дає можливість одержувати насіння з максимально можливою схожістю, відділяючи при цьому не лише пусте насіння, а й легке виповнене,

ненадійне, зі зниженою енергією проростання та продуктивними властивостями [7].

Перший етап підготовки насіння пшениці озимої проводили на повітряно-решітній машині БЦС-50, виділивши дуже легке, дрібне насіння та занадто важкі домішки. Після цього очищення проводили сортування насіння на машині САД-10, виділивши, при цьому у середньому за сортами 5,2 % домішок та насіння у відхід, а вихід підготовленого насіння у середньому за сортами становив 66,3 т від зібраного вроху (рис. 4.1).

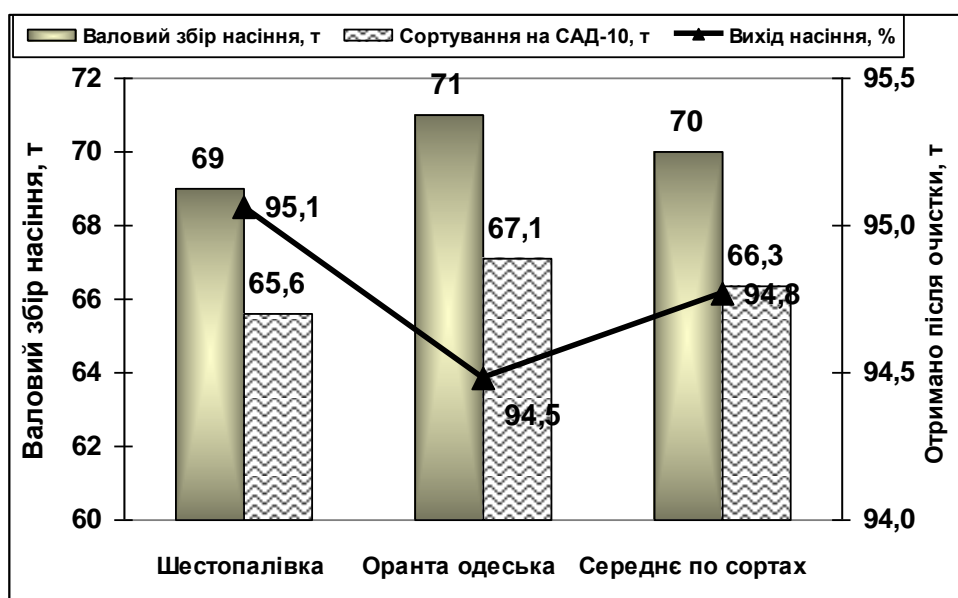


Рис. 4.1 Вихід насіння після очистки (середнє за 2022-2024 рр.)

Значної різниці залежно від сортових особливостей з виходу насіння за його очищення не виявлено: вихід насіння сорту Шестопалівка становив 95,1%, а сорту Оранта одеська – 94,5%.

За такого малого відходу підготовка насіння на повітряно-решітних машинах забезпечила отримання посівного матеріалу обох сортів якості якого відповідала вимогам ДСТУ (рис. 4.2). Підготовка насіння на сепараторі САД-10 щорічно забезпечувала отримання насіння сорту Шестопалівка з енергією проростання 94 % та схожістю – 96-97 %, а сорту Оранта одеська, відповідно – 92-95 % та 95-96 %. За роками досліджень вказані показники у сорту Шестопалівка не змінювалися – енергія проростання була 94 %,

схожість 96-97 %, а у сорту Оранта одеська змінювалися: енергія проростання від 92 % (2023 р.) до 95 % (2022 р.), схожість насіння у 2023 р. становила 95 %, а у 2022 та 2024 рр. була однаковою і становила 96 %.

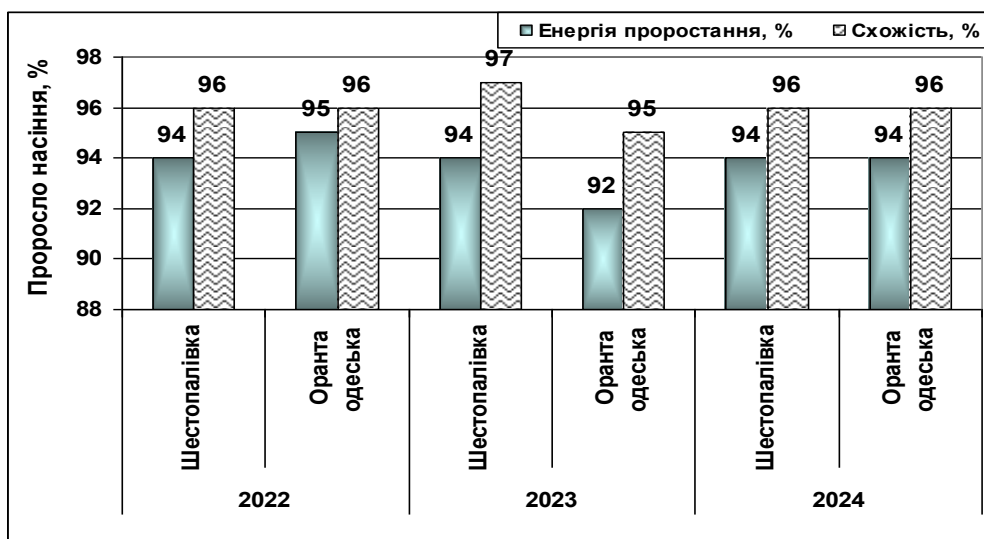


Рис. 4.2 Якість насіння після очистки на повітряно-решітних машинах

Ефективність сортування насіння за питомою масою залежить від поперечного та поздовжнього кутів нахилу робочої поверхні пневмостолу, частоти його коливань та кількості насіння, що подається на робочу поверхню пневмостола.

Встановлено, що сортування за питомою масою, у середньому за сортами, забезпечило достовірне підвищення енергії проростання насіння до 98-99 % за обох режимів сортування та позиції відбирання насіння 1-3, порівняно з контролем – енергією проростання до обробки насіння. Водночас, у проміжну фракцію насіння, яке направляється на повторне сортування (позиція відбирання 4), надходило насіння за першого і другого режимів сортування з енергією проростання 95 %. У відходи надходило не кондиційне насіння, енергія проростання якого становила 88 % (табл. 4.1).

За другого режиму сортування з частотою коливань робочої поверхні пневмостолу 380 коливань/хв. спостерігалася тенденція до підвищення енергії проростання, порівняно з першим режимом. Якщо якість насіння з позицій відбирання 1-2 за обох режимів сортування була однаковою і становила 99 %, то з позицій відбирання 3-4 за першого режиму сортування становила 98 %, а за другого режиму становила 97 %.

то з позицій 3-4 вона була нижчою за першого режиму сортування, але достовірного зменшення цього показника не було виявлено залежно від режимів сортування.

За сортами отримано аналогічні результати з енергії проростання залежно від режимів сортування. Вищі показники отримано за другого режиму сортування з частотою коливань робочої поверхні пневмостолу 380 коливань/хв.

Таблиця 4.1

**Енергія проростання насіння залежно від сортування насіння за
питомою масою (середнє за 2022-2024 рр.)**

Режим сортування	Позиція відбирання насіння на пневмостолі	Енергія проростання, %		
		Шестопа-лівка	Оранта одеська	середнє по сортах
До сортування - контроль	-	91	90	91
Поперечний кут нахилу, 0,5°	1	98	99	99
Поздовжній кут нахилу 2,0°	2	98	99	99
Частота коливань робочої поверхні, 280 за хв.	3	97	98	98
	4	95	95	95
	5	89	88	88
Поперечний кут нахилу, 0,5°	1	99	99	99
Поздовжній кут нахилу 2,0°	2	99	99	99
Частота коливань робочої поверхні, 380 за хв.	3	98	99	99
	4	95	95	95
	5	89	87	88
<i>НІР</i> 0,05 заг.		5,8		
<i>НІР</i> 0,05 сорт, режим сортування		4,1		

За сортування насіння сорту Шестапалівка другим режимом (частоти коливань робочої поверхні 380 за хвилину) енергія проростання у позиціях 1-3 становила 98-99 %, сорту Оранта одеська – 99 %, водночас, як за першого

режиму сортування у сорту Шестопалівка вона була меншою і становила 97-98 %, а сорту Оранта одеська – 98-99 %. У проміжну фракцію за першого і другого режимів сортування попадало насіння високої якості обох сортів з енергією проростання 95 %. Таке насіння можна повторно не сортувати, а використовувати для сівби. У відхід (позиція 5) надходило не кондиційне насіння з енергією проростання 87-89 %.

За сортування насіння пшениці озимої отримано аналогічні результати за його схожості. Найвищі показники схожості насіння були за обох режимів сортування у позиціях 1-3 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Схожість насіння залежно від сортування насіння за питомою масою
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Режим сортування	Позиція відбирання насіння на пневмостолі	Схожість, %		
		Шестопа- лівка	Оранта одеська	середнє по сортах
До сортування - контроль	-	91	91	91
Поперечний кут нахилу, 0,5° Поздовжній кут нахилу 2,0° Частота коливань робочої поверхні, 280 за хв.	1	98	99	99
	2	98	99	99
	3	98	98	98
	4	95	95	95
	5	89	88	89
Поперечний кут нахилу, 0,5° Поздовжній кут нахилу 2,0° Частота коливань робочої поверхні, 380 за хв.	1	99	100	100
	2	99	100	100
	3	99	100	99
	4	96	95	95
	5	89	87	88
<i>HIP</i> 0,05 заг.		4,8		
<i>HIP</i> 0,05 сорт, режим сортування		3,1		

У середньому за сортами за три роки схожість насіння за першого режиму сортування у позиціях 1-3 становила 98-99 %, за другого режиму – 99-100 %. Схожість проміжної фракції насіння за обох режимів сортування була 95 %, воно також було кондиційним і можна його використовувати для сівби. Відхід насіння мав схожість 87-89 % – не кондиційне насіння.

У розрізі сортів отримано аналогічні результати, однак, максимально-можливу схожість насіння сорту Оранта одеська отримано у позиціях 1-3–100 %, що не можливо досягнути за сортування насіння на повітряно-решітних сепараторах, а лише за сортування за питомою масою. Це підтверджує високу ефективність сортування насіння за питомою масою.

Одним з індикаторів ефективності сортування насіння за питомою масою ще до визначення його енергії проростання і схожості у процесі самого сортування є зміна маси 1000 насінин, визначити яку можливо у цеху при сортуванні.

Маса 1000 насінин є генетично детермінованою ознакою кожного сорту, яка змінює свої параметри під дією умов вирощування у незначних межах [8], але на її величину впливають як умови вирощування, так і способи післязбиральної та передпосівної підготовки насіння.

Встановлено, що сортування насіння за питомою масою забезпечило достовірне підвищення маси 1000 насінин обох сортів як за першого, так і за другого режимів сортування. У середньому за сортами за три роки маса 1000 насінин достовірно підвищилася у насіння, яке відбирали у позиціях 1-3 за першого режиму на 3,3-3,9 г, за другого режиму – на 4,1-4,4 г, порівняно з контролем (табл. 4.3). Маса 1000 насінин, у тому числі насіння, яке надходило у проміжну фракцію, мало тенденцію до збільшення. Водночас насіння, що потрапляло у відхід мало значно меншу масу 1000 насінин порівняно як з контролем, так і з насінням, відібраним з інших позицій.

За сортами отримано аналогічні залежності. Найвищу масу 1000 насінин як за першого, так і за другого режиму сортування отримано у насіння, яке відбирали з 1-3 позицій пневмостолу. За першого режиму маса

1000 насінин сорту Шестопа́лівка збільшилася на 3,3=-3,6 г, за другого режиму – на 4,1-4,5 г порівняно з контролем. Достовірне збільшення цього показника було і у насіння сорту Оранта одеська.

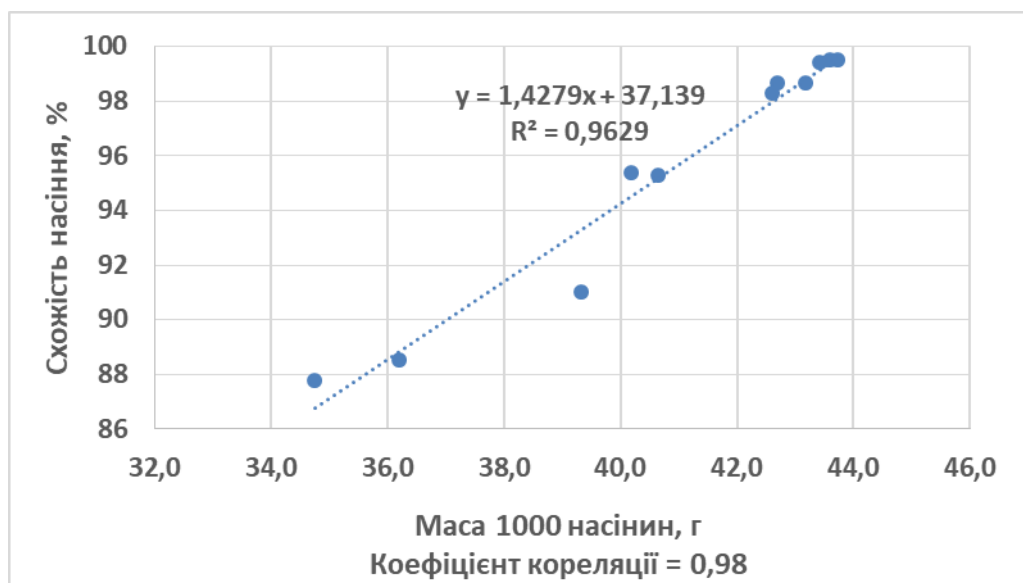
Таблиця 4.3

**Маса 1000 насінин залежно від сортування насіння за питомою масою
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Режим сортування	Позиція відбирання насіння на пневмостолі	Маса 1000 насінин, г		
		Шестопа-лівка	Оранта одеська	середнє по сортах
До сортування - контроль	-	39,9	38,8	39,3
Поперечний кут нахилу, 0,5° Поздовжній кут нахилу 2,0° Частота коливань робочої поверхні, 280 за хв.	1	43,5	42,9	43,2
	2	43,2	42,2	42,7
	3	43,2	42,1	42,6
	4	40,5	40,8	40,7
	5	35,8	36,6	36,2
Поперечний кут нахилу, 0,5° Поздовжній кут нахилу 2,0° Частота коливань робочої поверхні, 380 за хв.	1	44,4	43,1	43,7
	2	44,1	43,1	43,6
	3	44,0	42,9	43,4
	4	40,7	39,7	40,2
	5	35,1	34,4	34,8
<i>НІР</i> 0,05 заг.		1,5		
<i>НІР</i> 0,05 сорт, режим сортування		1,1		

Достовірної різниці з маси 1000 насінин, відібраних з позицій 1-3 залежно від сортових особливостей не виявлено, крім насіння, яке відбирали з позиції 1 за другого режиму сортування. У даному випадку значно більшою маса 1000 насінин була у сорту Шестопа́лівка. У проміжну фракцію потрапляло насіння з масою 1000 насінин достовірно меншою, ніж з позицій 1-3 обох сортів.

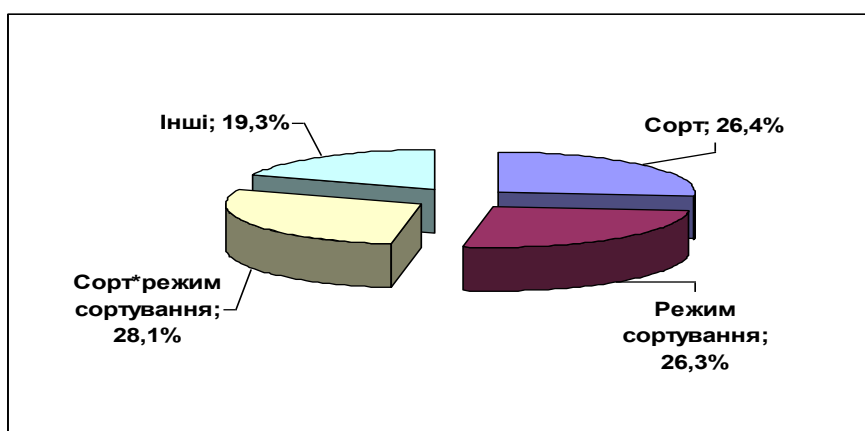
Кореляційно-регресійний аналіз виявив сильну лінійну кореляцію між масою 1000 насінин та їх лабораторною схожістю (рис. 4.3).



**Рис. 4.3 Залежність маси 1000 насінин зі схожістю насіння
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,9629$ та коефіцієнт кореляції $r = 0,98$. Побудоване рівняння регресії, що описує цю залежність: $y = 1,4279x - 37,139$, збільшення маси 1000 насінин сприяє підвищенню лабораторної схожості насіння.

Дисперсійним аналізом виявлено, що на якість насіння найбільшим був вплив взаємодії факторів «сорт*режим сортування» – 28,1 %, вплив факторів «сорт» та «режим сортування» був меншим і становив, відповідно – 26,4% та 26,3%. Вплив інших факторів був значно меншим (рис. 4.4).



**Рис. 4.4 Вплив факторів на якість насіння залежно від режимів
сортування за питомою масою (середнє за 2022-2024 рр.)**

Залежно від режимів сортування насіння за питомою масою його якість – енергія проростання, схожість та маса 1000 насіння достовірно підвищуються, але вихід, підготовленого до сівби насіння зменшується, порівняно з сортуванням насіння на повітряно-решітних машинах (рис. 4.5).

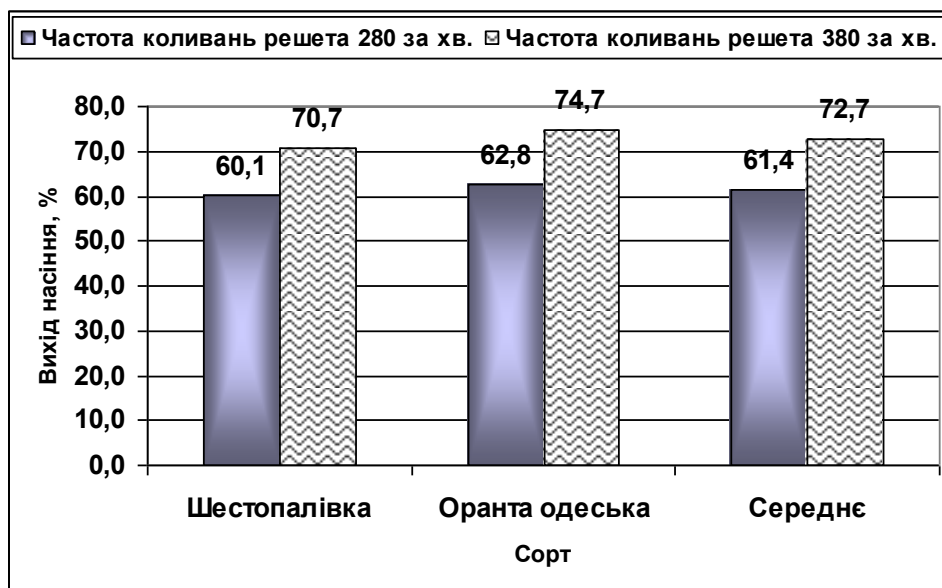


Рис. 4.5 Вихід підготовленого насіння залежно від режимів

його сортування за питомою масою (середнє за 2022-2024 рр.)

Так, за першого режиму сортування вихід підготовленого насіння у середньому за сортами становив 61,4 %, за другого режиму – 72,7 %. З-поміж інших, найбільший вихід насіння був у сорту Оранта одеська за обох режимів сортування та становив 70,7 та 74,7 % або був на 2,7 та 4,0 % більшим, відповідно.

Отже, сортування насіння за питомою масою значно ефективніше та забезпечує отримання максимально-можливої схожості насіння на рівні 99-100 %, що не можливо досягнути за його сортування на повітряно-решітних машинах.

4.2. Вплив засобів захисту на якість насіння за його обробки

Найефективнішим способом захисту рослин від шкідників та хвороб є створення толерантних сортів і гібридів, а найбільш поширеними

способами - агротехнологічні заходи вирощування культури: обробіток ґрунту, дотримання сівозмін, обприскування сходів інсектицидами та фунгіцидами у період вегетації і внесення гранульованих захисних препаратів у ґрунт. За даними В.В. Поліщука, це найбільш екологічно безпечним та ефективним способом детоксикації рослин при включенні інсектицидів і фунгіцидів в інкрустуючі суміші у процесі передпосівної підготовки насіння [9]. Тому, для захисту рослин, насіння перед сівбою обробляють захисно-стимулюючими речовинами – це найекологічніший спосіб захисту рослин. Але, за обробки насіння захисними препаратами, необхідною умовою є дотримання точного дозування препаратів, їх якісного нанесення на поверхню насіння та утримання препаратів на насінні у процесі фасування, транспортування і сівби, що забезпечує ефективність захисту сходів та безпеку роботи у процесі передпосівної підготовки насіння [10].

Використання сучасних протруювачів насіння забезпечує ефективний захист сходів та рослин від шкідників і хвороб, що доведено численними дослідженнями Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків та виробничою практикою [11, 12].

Останніми роками спостерігається погіршення фітосанітарного стану посівів пшениці озимої. Скорочені сівозміни й домінування у них зернових культур, різке зниження рівнів внесення меліорантів, макро- і мікроелементів, розбалансування по окремим елементам живлення, використання пестицидів низької якості – все це створює умови для погіршення фітосанітарного стану агрофітоценозів, що сприяє зростанню шкодочинності хвороб пшениці [13].

Основними хворобами рослин у період проведення досліджень були: борошниста роса (*Erysiphe graminis*), септуріоз листя (*Septoria tritici*, *Stagonospora nodorum-septoria*), бура листкова іржа пшениці (*Puccinia recondita*) та фузаріоз колоса (*Fusarium graminearum* Schw). У 2023-2024 рр. спостерігалось пошкодження рослин пшениці озимої злаковими мухами в умовах, де попередником був озимий ріпак, що зумовлено раннім посівом та

розтягненим періодом появи сходів у результаті посухи, що не дало можливості здійснити вчасно інсектицидний захист.

Крім забезпечення ефективного захисту рослин необхідно проводити дослідження з впливу композиції захисних препаратів на якість насіння — енергію проростання та схожість. Адже зниження лабораторної схожості насіння призводить до зниження його польової схожості, зрідження посівів і, відповідно – до зниження продуктивності культур. Тому, дослідження з впливу протруйників та їх композицій на якість насіння є актуальним.

Дослідження проводили з двома комбінованими протруйниками насіння для захисту сходів як від шкідників, так і від хвороб. Для обробки брали насіння пшениці озимої з незначним ураженням фузаріозом, яке призвело до зниження його показників енергії проростання і схожості та яке не відповідало вимогам ДСТУ. Встановлено, що препарати Селест Макс та Максим Стар у дозах 1,5 та 2,0 л/т не призводили до втрати енергії проростання насіння усіх сортів, які вивчали (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Енергія проростання насіння залежно від його протруювання
комбінованими препаратами (середнє за 2022-2024 рр.)**

Препарат	Норма витрати, л/т	Сорти					
		Шестопалівка		Мулан		Оранта одеська	
		енергія пророс- тання, %	± до конт- ролю	енергія пророс- тання, %	± до конт- ролю	енергія пророс- тання, %	± до конт- ролю
Не протруєне - контроль	0	85	-	80	-	88	-
Селест Макс	1,5	90	5	83	3	91	3
Селест Макс	2	90	5	83	3	92	4
Максим Стар	1,5	88	3	80	-	89	1
Максим Стар	2	91	6	82	2	91	3
<i>НІР</i> 0,05		3,4		2,2		2,7	

Навпаки, протруйники забезпечили підвищення інтенсивності проростання насіння за рахунок зменшення ступеню ураження його хворобою. Препарат Селест Макс у дозах 1,5 та 2,0 л/га забезпечив достовірне підвищення енергії проростання насіння сортів Шестопалівка та Мулан, відповідно – на 5 та 3 %, порівняно з контролем. За обробки насіння протруйником Максим Стар у дозі 2,0 л/га також достовірно збільшилася енергія проростання, а в дозі 1,5 л/га не отримано такого ефекту, але не було і її зменшення.

Аналогічні результати отримано за схожості насіння залежно від обробки його обома хімічними препаратами. Схожість насіння достовірно підвищилася за обох норм витрати препаратами як за використання препарату Селест Макс, так і препарату Максим Стар (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Схожість насіння залежно від його протруювання комбінованими
препаратами**

Препарат	Норма витрати, л/т	Сорти					
		Шестопалівка		Мулан		Оранта одеська	
		схожість, %	± до конт- ролю	схожість, %	± до конт- ролю	схожість, %	± до конт- ролю
Не протруєне - контроль	0	87	-	81	-	93	-
Селест Макс	1,5	92	5	83	2	97	4
Селест Макс	2	93	6	86	5	97	4
Максим Стар	1,5	91	4	85	4	96	3
Максим Стар	2	92	5	85	4	97	4
НІР _{0,05}		3,2		2,1		2,5	

Обробка насіння обома препаратами нормою витрати 2,0 л/т забезпечила отримання більшої його схожості порівняно з меншою нормою 1,5 л/т, але достовірної різниці зі схожості насіння залежно від форми препарату та норми витрату протруйників не було.

Отже, обробка насіння, яке мало незначне ураження фузаріозом, комбінованими препаратами Селест Макс та Максим Стар у дозах 1,5 та 2,0 л/т забезпечила достовірне підвищення якості насіння – енергії проростання та схожості.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Підготовка насіння на повітряно-решітних машинах забезпечувала отримання насіння, що відповідає вимогам ДСТУ з енергією проростання 92-94 % та схожістю – 95-97 %.

2. Встановлено, що сортування за питомою масою у середньому за сортами забезпечило достовірне підвищення енергії проростання та схожості насіння за обох режимів сортування, які становили 98-99 % та 99-100 %, відповідно, порівняно з контролем – енергією проростання та схожістю до обробки насіння, які становили 91 %.

3. Сортування насіння за питомою масою забезпечило достовірне підвищення маси 1000 насінин обох сортів: за першого режиму на 3,3-3,9 г, за другого режиму – на 4,1-4,4 г, порівняно з контролем.

4. Визначено сильну лінійну кореляцію між масою 1000 насінин та його лабораторною схожістю, коефіцієнт кореляції становить 0,98.

5. За сортування насіння за питомою масою його якість – енергія проростання, схожість та маса 1000 насінин достовірно підвищувалися, але вихід, підготовленого до сівби насіння зменшувався на 22,1 %, порівняно з сортуванням насіння на повітряно-решітних машинах.

6. Протруєння насіння пшениці озимої, яке мало незначне ураження фузаріозом, що призвело до зниження його якості забезпечило достовірне

підвищення енергії проростання та схожості, що зумовлено зменшенням ступеню ураження його хворобою.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Поліщук В. В., Коновалов Д. В. Підготовка насіння пшениці озимої до сівби. *Біоенергетика*. 2023. № 1-2 (21-22). С. 34-37.
2. Основи насіннізнавства (теорія, методологія, практика): Монографія/ В.Д Палпмарчук, В.А. Доронін, О.М. Колісник, О.О. Алексєєв. Вінниця. Друкарня ТОВ «Друк», 2021. 392 с.
3. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур. Львів, 2020. 805 с.
4. Кочмарський В. С., Сірошан А. А., Кавунець В. П. Надійний резерв підвищення врожайності пшениці озимої – оптимізація підбору сортів та підготовки насіння до сівби. *Насінництво*. 2013. № 8. С. 1–6.
5. ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортіві та посівні якості. Технічні умови. К. Держстандарт України. 1993. 68 с.
6. Доронін В.А. Біологічні особливості формування гібридного насіння цукрових буряків та способи підвищення його врожайності і якості (монографія). К.: Поліпром, 2009. 299 с.
7. Доронін В.А., Кравченко Ю.А. Питома маса як важливий фізичний показник якості насіння цукрових буряків. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 6. С. 22–24.
8. Поліщук В. В., Коновалов Д. В, Іваницька А. П., Ляшенко С. О. Насіннева продуктивність пшениці озимої залежно від технологій її вирощування *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2023. № 2. С. 20-26. DOI <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2023-2-20-26>
9. Поліщук В.В. Біологічні основи формування високоякісного насіння цукрових буряків залежно від агротехнологічних умов вирощування : автореф. дис. ... доктора с.-г. наук : спец.06.01.05 «Селекція і насінництво» /

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН». Чабани, 2014. 43 с.

10. Доронін В.А., Кравченко Ю.А., Бусол М.В., Доронін В.В., Поліщук В.В. Екологічно-безпечний спосіб захисту сходів цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2013. №2. С. 15-17.

11. Саблук В.Т. Шкідники сходів цукрових буряків. К.: Світ, 2002. 182 с.

12. Саблук В.Т., Шендрик Р.Ф., Запольська Н.М. Шкідники та хвороби цукрових буряків. К.: Колобіг, 2005. 447 с.

13. Хвороби пшениці, які є небезпечними для людини. URL: <https://dpss-ks.gov.ua/novini/xvorobi-pshenici-yaki-ye-nebezpechnimi-dlya-lyudini>

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежить від багатьох факторів, які забезпечують продуктивність культури та, перш за все, від витрати на підготовку ґрунту, насіння, добрива, заходи догляду за посівами, збирання врожаю та післязбиральну і передпосівну підготовку насіння. Оптимізація витрат та застосування прогресивних технологій вирощування пшениці озимої можуть зменшити ці витрати. Але доцільно враховувати, що економія енергоресурсів може призвести до зниження урожайності культури і це погіршить економіку або витрати на вирощування не покриються прибавкою врожаю, що також знизить економічну ефективність [1]. Доступність та придбання ресурсів може впливати на економіку вирощування продукції, але використовувати їх необхідно з врахуванням планового врожаю [2].

Економічна ефективність виробництва продукції характеризується рядом показників, основні з яких - це прибуток, собівартість та рентабельність.

Прибуток (чистий прибуток) є одним з важливих економічних показників. Це різниця між ціною реалізації (без ПДВ) по якій підприємство продає продукцію і собівартістю цієї продукції. Але, прибуток не повністю характеризує ефективність роботи. Для більш ефективної оцінки використовують показник рентабельності, який дає можливість оцінити кінцеві результати господарської діяльності і створити для підприємства економічну зацікавленість у більш ефективному використанні виробничих фондів [3].

Рентабельність виробництва - це співвідношення собівартості продукції та ціни її реалізації. Зниження собівартості продукції та

встановлення коректної ціни на продукцію забезпечує підвищення рентабельності [4].

Собівартість продукції – це виражені у грошовій формі витрати підприємства на її виробництво та збут. Це один з важливих показників ефективності виробництва [5].

5.1. Економічна ефективність застосування попередників залежно від сортових особливостей

Розрахунок економічної ефективності вирощування насіння пшениці озимої за сівби після різних попередників, здійснено на основі результатів польових досліджень та технологічної карти вирощування пшениці озимої у господарстві. Для визначення економічної ефективності використовують такі показники, як урожайність насіння пшениці озимої, ціна його реалізації, собівартість вирощування, прибуток та рентабельність його виробництва.

Річний економічний ефект розраховували залежно від сівби після різних попередників за формулою:

$$E = [(C_n - C_b) \times Y_n - (C_b - C_b) \times Y_b] \times A, \text{ де}$$

C_n, C_b – реалізаційна ціна одиниці продукції у новому і базовому варіантах, грн./т;

C_n, C_b – собівартість одиниці продукції в новому і базовому варіантах, грн./т;

A_n – обсяг виробництва, га.

Підставляючи у формулу відповідні показники, які отримано у польовому досліді розраховуємо річний економічний ефект вирощування насіння пшениці озимої залежно від сівби після різних попередників:

1. Вирощування насіння сорту Шестопалівка за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 5,33) \times 6,86 - (9,5 - 6,0) \times 6,09] \times 1 = 7,29 \text{ тис. грн./га}$$

2. Вирощування насіння сорту Шестопалівка за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після соняшнику:

$$E = [(9,5 - 5,33) \times 6,89 - (9,5 - 5,77) \times 6,34] \times 1 = 4,96 \text{ тис. грн./га}$$

3. Вирощування насіння сорту Шестопапівка за сівби після соняшнику порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 5,77) \times 6,34 - (9,5 - 6,0) \times 6,09] \times 1 = 2,33 \text{ тис. грн./га}$$

Розрахунок економічної ефективності за вирощування насіння пшениці озимої ранньостиглого сорту Шестопапівка, української селекції після озимого ріпаку забезпечило отримання найвищої врожайності насіння, порівняно з сівбою після багаторічних трав і, відповідно – значного річного економічного ефекту, який становив 7,29 тис. грн./га (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої сорту Шестопапівка залежно від сортових особливостей та попередників

Показники	Попередники		
	соняшник	озимий ріпак	
	порівняно з сівбою після:		
	багаторічних трав	ріпаку озимого	соняшнику
Врожайність насіння, т/га	6,09	6,86	6,34
Ціна 1 т вирощеного насіння (без ПДВ), тис. грн.	9,50		
Вартість вирощеного насіння (без ПДВ), тис. грн./га.	57,86	65,17	60,23
Витрати на вирощування, тис. грн./га	36,57		
Собівартість 1 т насіння, тис. грн.	6,00	5,33	5,77
Прибуток від реалізації насіння з 1 га, тис. грн.	21,29	28,6	23,66
Рентабельність, %	58,2	78,2	64,7
Економічний ефект, тис. грн./га	2,33	7,29	4.96

Збільшення врожайності сприяло зменшенню собівартості однієї тони насіння, яка становила 5,33 тис. грн. та підвищенню рентабельності до 78,2 %, що у комплексі забезпечило отримання найвищого прибутку від реалізації – 28,6 тис. грн./га. За сівби після озимого ріпаку, порівняно з сівбою після соняшнику, собівартість однієї тони насіння збільшилася до 5,77 тис. грн., економічна ефективність та рентабельність зменшилися і становили 4,96 тис. грн./га та 64,7 %, відповідно. Прибуток від реалізації був меншим на 4,94 тис. грн./га, порівняно з сівбою після озимого ріпаку. Найнижчі економічні показники отримано за сівби після соняшнику, порівняно з багаторічними травами вони становили 2,33 тис. грн. /га та 58,2 %, відповідно за збільшення собівартості одиниці продукції до 6, 0 тис. грн. та значного зменшення прибутку від реалізації насіння.

За розрахунку економічних показників за вирощування насіння сорту Оранта одеська отримано алогічні залежності.

1. Вирощування насіння сорту Оранта одеська за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 5,44) \times 6,72 - (9,5 - 6,04) \times 6,05] \times 1 = 6,36 \text{ тис. грн./га}$$

2. Вирощування насіння сорту Оранта одеська за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після соняшнику:

$$E = [(9,5 - 5,44) \times 6,72 - (9,5 - 5,75) \times 6,36] \times 1 = 3,43 \text{ тис. грн./га}$$

3. Вирощування насіння сорту Оранта одеська за сівби після соняшнику порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 5,75) \times 6,36 - (9,5 - 6,04) \times 6,05] \times 1 = 2,92 \text{ тис. грн./га}$$

Найвищу економічну ефективність 6,36 тис. грн./га отримано за сівби пшениці озимої середньораннього сорту Оранта одеська, української селекції після озимого ріпаку, порівняно з сівбою після багаторічних трав за рентабельності 74,6 %, що зумовлено збільшенням врожайності насіння на 0,67 т/га, яка становила 6,72 т/га та зменшенням собівартості вирощеного насіння на 0,6 тис. грн./т (табл. 5.2).

Збільшення врожайності насіння та зменшення його собівартості за

однієї і тієї ж вартості тони підготовленого до сівби насіння забезпечили отримання найвищого прибутку від реалізації насіння – 27,27 тис. грн./га.

Таблиця 5.2

**Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої сорту
Оранта одеська залежно від сортових особливостей та попередників**

Показники	Попередники		
	соняшник	озимий ріпак	
	порівняно з сівбою після:		
	багаторічних трав	ріпаку озимого	соняшнику
Врожайність насіння, т/га	6,05	6,72	6,36
Ціна 1 т вирощеного насіння (без ПДВ), грн.	9,50		
Вартість вирощеного насіння (без ПДВ), грн./га.	57,48	63,84	60,42
Витрати на вирощування, тис. грн./га	36,57	36,57	36,57
Собівартість 1 т насіння, тис. грн.	6,04	5,44	5,77
Прибуток від реалізації насіння з 1 га, тис. грн.	23,86	27,27	20,91
Рентабельність, %	57,2	74,6	65,2
Економічний ефект, тис. грн./га	2,93	6,36	3,43

За сівби пшениці озимої після озимого ріпаку порівняно з сівбою після соняшнику собівартість однієї тони насіння збільшилася на 0,33 тис. грн. і становила 5,77 тис. грн./т, економічна ефективність зменшилася на 2,93 тис. грн./га, а рентабельність – на 9,40 %, які становили, відповідно – 3,43 тис. грн./га та 65,2 %. Прибуток від реалізації був значно меншим і становив 20,91 тис. грн./га. Найнижчі економічні показники отримано за сівби пшениці озимої після соняшнику: економічна ефективність становила 2,93 тис. грн./га, рентабельність - 57,2 %. Собівартість однієї тони насіння

збільшилася і була 6,04 тис. грн., а прибуток від реалізації був значно меншим і становив 23,86 тис. грн./га.

Найнижчу врожайність насіння та економічні показники отримано за вирощування насіння середньораннього сорту Мулан, німецької селекції, що можливо зумовлено ґрунтово-кліматичними умовами. Але у розрізі попередників, які вивчали отримано аналогічні залежності зміни як урожайності насіння, так і економічних показників.

1. Вирощування насіння сорту Мулан за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 6,25) \times 5,85 - (9,5 - 7,86) \times 4,65] \times 1 = 11,42 \text{ тис. грн./га}$$

2. Вирощування насіння сорту Мулан за сівби після озимого ріпаку порівняно з сівбою після соняшнику:

$$E = [(9,5 - 6,25) \times 5,85 - (9,5 - 7,16) \times 5,11] \times 1 = 7,09 \text{ тис. грн./га}$$

3. Вирощування насіння сорту Мулан за сівби після соняшнику порівняно з сівбою після багаторічних трав:

$$E = [(9,5 - 7,16) \times 5,11 - (9,5 - 7,86) \times 4,65] \times 1 = 4,33 \text{ тис. грн./га}$$

Найвищу врожайність насіння сорту Мулан отримано за сівби після озимого ріпаку, яка становила 5,85 т/га. Збільшення врожайності насіння сприяло зниженню собівартості однієї тони насіння до 6,25 тис. грн., що значно менше, ніж за сівби після інших попередників. У комплексі зміни цих показників забезпечили отримання найвищого економічного ефекту, який становив 11,42 тис. грн./га за рентабельності 52,0 %, порівняно з сівбою пшениці озимої після багаторічних трав (табл. 5.3).

Найнижчі економічні показники отримано за сівби після соняшнику порівняно з багаторічними травами. Економічна ефективність становила 4,33 тис. грн. /га і була меншою у 2,64 разів, рентабельність становила 20,8 % або була меншою у 2,5 разів, порівняно з сівбою після озимого ріпаку, за збільшення собівартості одиниці продукції до 7,86 тис. грн./т та значного зменшення прибутку від реалізації насіння – 7,61 тис. грн.

Таблиця 5.3

**Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої сорту
Мулан залежно від сортових особливостей та попередників**

Показники	Попередники		
	соняшник	озимий ріпак	
	порівняно з сівбою після:		
	багаторічних трав	ріпаку озимого	соняшнику
Врожайність насіння, т/га	4,65	5,85	5,11
Ціна 1 т вирощеного насіння (без ПДВ), грн.	9,50		
Вартість вирощеного насіння (без ПДВ), грн./га.	44,18	55,58	48,55
Витрати на вирощування, тис. грн./га	36,57	36,57	36,57
Собівартість 1 т насіння, тис. грн.	7,86	6,25	7,16
Прибуток від реалізації насіння з 1 га, тис. грн.	7,61	19,01	11,98
Рентабельність, %	20,8	52,0	32,8
Економічний ефект, тис. грн./га	4,33	11,42	7,09

За сівби пшениці озимої після озимого ріпаку порівняно з сівбою після соняшнику врожайність насіння та економічні показники були значно вищими, ніж за сівби після соняшнику, але нижчими порівняно з сівбою після озимого ріпаку порівняно з сівбою після багаторічних трав. Економічна ефективність становила 7,09 тис. грн./га за рентабельності 32,8 %. Прибуток від реалізації насіння становив 11,98 тис. грн./га.

Отже, порівняльна оцінка економічної ефективності вирощування насіння пшениці різних груп стиглості української та німецької селекції показала, що сорти української селекції більш адаптовані до місцевих умов, що забезпечило отримання достовірно вищої врожайності насіння та вищих економічних показників – економічного ефекту, рентабельності, прибутку від

реалізації та зниження собівартості продукції. З попередників, які вивчали найвищі економічні показники отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку, найменші – після сівби багаторічних трав.

5.2. Економічна ефективність за сівби різними нормами висіву

Дослідження норм висіву насіння проводили з сортом НС-30 за сівби після озимого ріпаку. За даними Волощук О.П. низькі врожаї колосових культур за сівби після ріпаку зумовлені елементарними порушеннями агротехніки. Зокрема тим, що при збиранні ріпаку залишається висока стерня, через яку втрачається ґрунтова волога. Земля, позбувшись захисту від прямих сонячних променів, за лічені години повністю втрачає вологу у верхньому горизонті. У висушеному ґрунті затримується або ж і не проходить процес мінералізації стерні та корневих залишків [6].

Вирощування пшениці озимої зменшеними нормами висіву насіння, у першу чергу, сприяє зменшенню витрат на насіння і у цілому зниженню його собівартості. Розрахунок економічної ефективності за сівби нормою висіву 5,0 млн. шт./га та зі зменшеною нормою 4,2 млн. шт./га показав перевагу більшої норми висіву (табл. 5.4).

1. Вирощування насіння сорту НС-30 залежно від норм висіву насіння:

$$E = [(9,5 - 6,55) \times 5,90 - (9,5 - 6,66) \times 5,75] \times 1 = 1,08 \text{ тис. грн./га}$$

За меншої норми висіву 4,2 млн. шт./га врожайність насіння знизилася на 0,15 т/га, порівняно з більшою нормою, і навіть зменшення витрат на 0,38 тис. грн./га не забезпечило зниження собівартості насіння та отримання більшої економічної ефективності його вирощування і, як результат, прибуток від реалізації зменшився на 1,04 тис. грн./га та становив 16,35 тис. грн./га.

Таблиця 5.4

**Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої
сорту НС-30 залежно від норми висіву**

Показники	Норма висіву, млн. шт./га	
	4,2	5,0
Врожайність насіння, т/га	5,75	5,90
Ціна 1 т вирощеного насіння (без ПДВ), грн.	9,5	9,5
Вартість вирощеного насіння (без ПДВ), грн./га.	54,63	56,05
Витрати на вирощування, тис. грн./га	38,28	38,66
Собівартість 1 т насіння, тис. грн.	6,66	6,55
Прибуток від реалізації насіння з 1 га, тис. грн.	16,35	17,39
Рентабельність, %	29,9	45,0
Економічний ефект, тис. грн./га	-	1,08

Отже, в умовах Правобережного Лісостепу норма висіву насіння має бути близько 5 млн. шт./га, що забезпечує високу продуктивність пшениці озимої. Сівба за меншої норми висіву не доцільна і призводить як до зниження продуктивності пшениці озимої, так і до зменшення економічного ефекту вирощування культури.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5

Порівняльна оцінка економічної ефективності вирощування насіння пшениці різних груп стиглості української та німецької селекції показала, що сорти української селекції більш адаптовані до місцевих умов, що забезпечило отримання достовірно вищої врожайності насіння та вищих економічних

показників – економічного ефекту, рентабельності, прибутку від реалізації і зниження собівартості продукції.

Найвищі економічні показники отримано за сівби пшениці озимої сорту Шестапалівка після озимого ріпаку: економічна ефективність становила 7,29 тис. грн./га, прибуток від реалізації 28,6 тис. грн./га за рентабельності 78,2 %, а найменші – після сівби після багаторічних трав.

В умовах Правобережного Лісостепу норма висіву насіння має бути 5 млн. шт./га, що забезпечує високу продуктивність пшениці озимої. Сівба за меншої норми висіву призводить до зниження продуктивності пшениці озимої та до зменшення економічного ефекту вирощування культури.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ ДО РОЗДІЛУ 5

1. Нечипорук К. О., Щерба Р. І. Угода про асоціацію України та ЄС: процес укладення угоди та його наслідки для України. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. Вип. 22. С. 5–9.
2. Данкевич В., Наумчук В. Стан продовольчої безпеки країни в умовах запровадження ринкового обігу сільськогосподарських земель. *The Scientific Heritage*. 2021. № 69. С. 12–18. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-69-1-12-18>
3. Заїнчковський А.О. Економіка підприємств харчової промисловості. К.: Урожай, 1998. С. 261–262.
4. Панасик Б. Вибрані твори. К.: Аграрна наука, 2006. т. 2. 252 с.
5. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства. К.: КНЕУ, 2000. 528 с.
6. Волощук О.П., Волощук І.С., Глива В.В. Вплив попередників на формування врожайних властивостей пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. № 55. С. 19-25.

ВИСНОВКИ

1. У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичного завдання, яке полягало у встановленні особливостей формування врожаю і якості насіння пшениці озимої залежно від генотипу, попередників, норм висіву насіння та передпосівної його підготовки, що забезпечує отримання високої врожайності і якості насіння культури.

2. Польова схожість насіння залежала як від умов вирощування, так і від лабораторної схожості, сортових особливостей та попередників. Найменшу польову схожість насіння – 85-87,8 % отримано за сівби пшениці озимої після багаторічних трав, а найвищу - після озимого ріпаку. Між лабораторною і польовою схожістю виявлено середню лінійну кореляцію, коефіцієнт кореляції становить 0,42.

3. Найбільше продуктивних стебел формувалося за сівби пшениці озимої після соняшнику – 641 шт./м² та після багаторічних трав – 620 шт./м². Достовірно менше – 542 шт./м² їх формувалося після попередника озимий ріпак, але кількість зерен у колосі та їх маса достовірно були вищими, ніж за сівби пшениці озимої після багаторічних трав і соняшнику.

4. Вплив попередників на формування елементів структури врожаю забезпечив підвищення врожайності насіння пшениці озимої. Найвищу врожайність – 6,48 т/га отримано за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку. За сівби після соняшнику врожайність насіння була достовірно нижчою – 5,93 т/га, ніж після озимого ріпаку, але значно вищою, порівняно з сівбою після багаторічних трав.

5. Встановлено, що енергія проростання, схожість насіння і маса 1000 насінин залежали від попередників. Достовірно меншу енергію проростання насіння – 94 % отримано за сівби після соняшнику, а за сівби після озимого ріпаку і багаторічних трав вона була однаковою – 96 %.

6. Схожість насіння сортів Мулан та Оранта одеська після попередників багаторічні трави і соняшник була значно нижчою – 94-96 %, ніж після попередника озимий ріпак, а схожість сорту Шестопалівка за всіх попередників

була значно вищою і однаковою – 97 %. Достовірно більшою сформувалася маса 1000 насінин всіх сортів за сівби пшениці озимої після озимого ріпаку.

7. Підвищення норми висіву насіння з 4,2 до 5,0 млн. шт./га забезпечило достовірне збільшення кількості продуктивних стебел – на 71 шт./м², водночас усі інші елементи структури врожаю (довжина колоса, кількість та маса насінин у колосі, маса 1000 насінин) за норми висіву 4,2 млн. шт./га були значно більшими, ніж за норми 5,0 млн. шт./га.

8. Достовірне підвищення продуктивного стеблостою за норми висіву 5,0 млн. шт./га забезпечило отримання значно більшої врожайності насіння, яка у середньому за три роки становила 5,9 т/га і була вищою на 0,15 т/га, порівняно з нормою висіву 4,2 млн. шт./га. Достовірної різниці з якості насіння – енергії проростання та схожості залежно від норм висіву не виявлено.

9. Підготовка насіння на повітряно-решітних машинах забезпечувала отримання насіння з енергією проростання 92-94 %, схожістю – 95-97 %, водночас сортування насіння за питомою масою забезпечило підвищення його енергії проростання та схожості за обох режимів сортування, відповідно – до 98-99 % та 99-100 %, порівняно з контролем.

10. Сортування насіння за питомою масою забезпечило достовірне підвищення маси 1000 насінин обох сортів: за першого режиму на 3,3-3,9 г, за другого режиму – на 4,1-4,4 г, порівняно з контролем.

11. Обробка насіння пшениці озимої, яке мало незначне ураження фузаріозом, комбінованими протруйниками Селест Макс та Максим Стар у дозах 1,5 та 2,0 л/т забезпечила достовірне підвищення якості насіння – енергії проростання і схожості, що зумовлено зменшенням ступеню ураження його хворобою.

12. Вирощування насіння пшениці озимої ранньостиглого сорту Шестопалівка, української селекції після озимого ріпаку забезпечило отримання найвищого річного економічного ефекту – 7,29 тис. грн./га, за рентабельності 78,2 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу господарствам незалежно від форм власності за вирощування насіння пшениці озимої рекомендуємо:

- за відсутності можливості сівби пшениці озимої після традиційних попередників (зернобобові культури, заняті пари тощо) сівбу проводити після озимого ріпаку з нормою висіву 5 млн. шт/га, що забезпечить отримання врожайності насіння на рівні не менше 6,0 т/га якісного насіння;
- передпосівну підготовку насіння проводити як на повітряно-решітних машинах (видалення дрібних і крупних домішок та калібрування насіння за розмірами), так і за питомою масою на пневмостолах, що забезпечить отримання максимально можливої його схожості;
- перед сівбою насіння доцільно обробляти комбінованими протруйниками Селест Макс або Максим Стар у дозі 1,5 чи 2,0 л/т, що забезпечать захист сходів культури від хвороб і шкідників та зменшить ступінь ураження насіння фузаріозом, якщо воно мало місце.

Додатки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової та
інноваційної діяльності
професор

Віктор КАРПЕНКО

« 10 » жовтня 2026 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор Уманського
національного університету
професор

Іван МОСТОВ'ЯК

« 10 » жовтня 2026 р.



АКТ

впровадження результатів дисертаційної роботи
у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Притули Юрія Михайловича за темою «Агротехнологічні основи формування високоякісного насіння пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України» впроваджено у навчальний процес кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету.

Вид впровадження – отримані результати досліджень використано при розробці робочої програми навчальної дисциплін «Селекція та насінництво сільськогосподарських культур».

Економічний ефект – вирощування насіння пшениці озимої за норми висіву 5,0 млн. шт./га сприяло отриманню прибутку у розмірі 16350 грн у цінах 2025 року.

Соціальний і науково-технічний ефект – підвищення врожайності та якості насіння пшениці озимої, раціональні економічні витрати, охорона довкілля.

Декан факультету агрономії

Сергій ПОЛТОРЕЦЬКИЙ

Завідувач кафедри генетики,
селекції рослин та біотехнології

Людмила РЯБОВОЛ

«ПОГОДЖЕНО»

Перший проректор Уманського
національного університету

проректор



Іван МОСТОВ'ЯК

2026 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Дослідної станції
Київського аграрного університету

НААН

Олексій МОРОЗ

« 10 » листопада 2026 р.

АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспіранта кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології УНУ Притули Ю. М. щодо вивчення особливостей формування високоякісного насіння пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України впроваджено у науково-дослідну роботу Дослідної станції Київського аграрного університету Національної академії аграрних наук України.

Вид запровадження – агротехнологічні заходи вирощування насіння пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження.

Новизна результатів науково-дослідної роботи — удосконалення основних агротехнологічних заходів вирощування насіння пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження з метою підвищення його врожайності.

Економічний ефект – вирощування пшениці озимої сорту Шестапалівка після попереднику озимий ріпак сприяло отриманню прибутку у розмірі 28600 тис. грн./га у цінах 2025 року.

Соціальний і науково-технічний ефект — підвищення врожайності насіння пшениці озимої, що сприяє зменшенню економічних витрат та затрат праці.

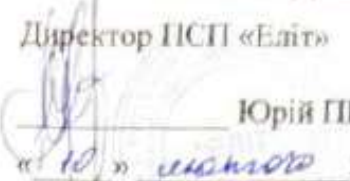
Заступник директора з наукової роботи
Дослідної станції Київського аграрного
університету НААН

Сергій ТРУШ

«ПОГОДЖЕНО»
 Перший проректор Уманського
 національного університету
 Іван МОСТОВ'ЯК
 «10» листопада 2026 р.



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор ПСП «Еліт»
 Юрій ПРИТУЛА
 «10» листопада 2026 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Цим актом стверджується, що результати наукової роботи за темою:
 «Агротехнологічні основи формування високоякісного насіння пшениці
 озимої в умовах Правобережного Лісостепу України» впроваджено у
 технологічному процесі ПСП «Еліт».

1. Вид запровадження – застосування удосконаленої технології передпосівної обробки насіння пшениці озимої.
2. Характеристика масштабів впровадження – оброблене комбінованими протруйниками Селест Макс та Максим Стар 0,5 т насіння пшениці озимої висіяно на ділянці площею 2,5 га.
3. Новизна результатів науково-дослідної роботи — удосконалено спосіб передпосівної підготовки насіння пшениці озимої, який передбачає обробку насіння комбінованими протруйниками, що забезпечать захист сходів культури від хвороб та шкідників.
4. Економічний ефект – 42,5 тис. грн./га у цінах 2025 року.
5. Соціальний і науково-технічний ефект — підвищення енергії проростання та схожості насіння, яке обумовлює зменшення економічних витрат.

Директор ПСП «Еліт»



Юрій ПРИТУЛА