

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

ВОЛОЩУК ІГОР СТЕПАНОВИЧ

УДК 633.11:57.063.8:631.531:631.81.036

**ДИСЕРТАЦІЯ**

БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ  
ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ  
В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Спеціальність 06.01.05 – селекція і насінництво

Подається на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ І. С. Волощук

Науковий консультант:

Доронін Володимир Аркадійович,  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор, заслужений діяч науки і  
техніки України

Оброшине – 2020

## АНОТАЦІЯ

Волощук І. С. Біологічні та технологічні основи інтенсифікації виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю: 06.01.05 – селекція і насінництво. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Оброшине, 2020.

У дисертації викладено результати досліджень щодо біологічних та технологічних основ інтенсифікації виробництва високоякісного насіння пшениці озимої залежно від сортових особливостей, застосування бактеріальних препаратів, стимуляторів й регуляторів росту та мікроелементів за різних технологій вирощування.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, восьми розділів, висновків до розділів, висновків до дисертації, рекомендацій сільськогосподарській практиці та виробництву, списку використаних джерел і додатків.

У **вступі** висвітлено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, темами, мета і завдання досліджень, яка була досягнута завдяки встановлення особливостей росту та розвитку рослин, закономірностей формування врожаю і якості насіння пшениці озимої та оптимізації елементів технології її вирощування, що в сукупності забезпечило підвищення продуктивності культури.

У **першому розділі** проаналізовано праці вітчизняних та зарубіжних вчених щодо насінництва пшениці озимої. Обґрунтовано підвищення урожайності насіння й посівних якостей залежно від ефективного використання сортових ресурсів, застосування у передпосівній обробці та позакореновому внесенні бактеріальних препаратів, стимуляторів росту, морфорегуляторів, мікродобрив та різних технологій вирощування.

У другому розділі визначено гідротермічні показники вегетаційних періодів, наведено схеми дослідів та основні методики, які були використані в процесі наукових досліджень і за якими були проведені польові і лабораторні досліді, характеристику сортів і препаратів.

У третьому розділі наведено результати досліджень щодо впливу гідротермічних чинників на польову схожість насіння, ріст і розвиток рослин сортів пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації, накопичення вуглеводів у вузлах кущіння, перезимівлю рослин і їх стійкість проти ураження хворобами. Встановлено, що за останні 25 років (1992–2017 рр.) спостерігали подовження осіннього періоду переходу температури повітря вище 5 °C та швидше настання весною. Вищий температурний режим на 255–945 °C (за середньо-багаторічної суми активних температур 2520 °C) зафіксовано у більшості років. Зими характеризували плюсовими температурами та меншою кількістю опадів, що забезпечувало високий відсоток перезимівлі рослин (98,9 %). Період дозрівання насіння (2007–2017 рр.) за сумою температур переважав середньо-багаторічні дані (521 °C) на 28–96 °C, а кількість опадів була меншою. Сухі роки становили – 63 %, мокрі – 37 %, що спростовує визначення Західного Лісостепу як зони ризикованого насінництва пшениці озимої. Зміни погодних факторів спричиняли відмінності в рості й розвитку рослин, скороченні тривалості міжфазних періодів, періодів фаз розвитку рослин та формування врожайності й посівних якостей насіння. Залежно від генотипу сорту й його реакції на умови вирощування у досліджуваній зоні різниця між сортами лісостепоного й степового екологічного типу була незначною. Вищий на 552–617 °C та менша кількість опадів 56,0–85,8 мм (за середньобагаторічних даних – 521 °C і 98 мм) у період дозрівання насіння сприяли формуванню високої урожайності, різниця між сортами лісостепоного й степового екотипу становила 0,44 т/га, коефіцієнт розмноження насіння варіював з 15 до 18 одиниць, вихід кондиційного насіння був високим 71,6 % (степовий екотип) – 73,5 % (лісостеповий). Вплив сорту на урожайність насіння оцінювали в 32 %, погодних умов – 58. Найвищу насінневу продуктивність

забезпечили сорти: Колос Миронівщини, Бенефіс, Щедра нива, Ювіляр Миронівський, Лісова пісня, Овідій, Ластівка, Служниця. Сприятливі погодні умови в період формування – дозрівання насіння забезпечували високу якість насіння. зокрема масу 1000 насінин – 40,3–44,6 г, енергію проростання – 83–87 %, лабораторну схожість – 93–94 %. Найнижчі втрати маси 1000 насінин були у сортів: Бенефіс, Краєвид, Ювіляр Миронівський, Колос Миронівщини, Лісова пісня. Найбільш пластичними були сорти лісостепового екологічного типу які забезпечили індекс потенційної продуктивності від 44,5 % (Колос Миронівщини) до 50,2 %, (Лісова пісня). Наведено оптимальну модель сорту пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України.

**Четвертий розділ** включає передпосівну обробку насіння азотфіксуючими й фосформобілізуючими бактеріальними препаратами на фоні різних рівнів мінерального живлення рослин. Підтверджено, що під впливом передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами азотфіксуючої (Діазофіт і Агробактерин) й фосформобілізуючої (Поліміксобактерин) активізується дії ґрунтова мікрофлора, впливаючи на процеси життєдіяльності рослин, активізуючи фізіологічні процеси в насініні, що підвищувало на 2,1–2,7 % польову схожість насіння, позитивно впливало на процеси росту й розвитку рослин у осінній період, достовірно збільшуючи приріст кореневої системи, висоту рослин, кількість пагонів та листків на рослині. Під впливом кращого росту і розвитку рослин проходило більше на 1,4–2,9 % накопичення вмісту вуглеводів у вузлах кушіння, що сприяло вищій на 3,8–8,2 % перезимівлі рослин. На фоні мінерального живлення бактеріальні препарати знижували розвиток корневих гнилей з 5,5 до 3,0 %, борошнистої роси – з 18,5 % до 8,9 %, септоріозу листя – з 19,5 % до 11,0 %, темно-бурої плямистості – з 17,0 до 9,5 %. Застосування Агробактерину і Діазофіту забезпечувало приріст урожайності насіння 0,21–0,23 т/га до фону мінерального живлення  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Ефективність Поліміксобактерину була вищою на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу – 0,59 й 0,44 т/га за нижчої норми внесення фосфору ( $P_{45}$ ). Коефіцієнт розмноження насіння зростав на 0,8–

2,3 одиниць. Діазофіт і Агробактерин сприяли формуванню маси 1000 насінин у межах 43,6–44,0 г, Поліміксобактерин – 44,7–45,3 г. Енергія проростання насіння і лабораторна схожість за варіантів інокуляції насіння була вищою на 5–10 і 7–11 % до абсолютного контролю і на 4–7 і 1–3 % – до фону мінерального живлення рослин.

У п'ятому розділі з'ясовано, що в умовах досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони підвищити врожайні й посівні якості насіння пшениці озимої можна за рахунок використання стимуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів застосованих у передпосівній обробці насіння в одинарних і сумісних комбінаціях. Передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Планриз БТ та стимулятором росту Емістим С позитивно впливала на силу початкового росту збільшуючи абсолютно суху масу 100 корінців та масу 100 рослин, польова схожість збільшилася на 14,1 %, перезимівля рослин – на 11,7 %. Сумісне застосування протруйника насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятора росту Емістим С (20 мл/т) + бактеріального препарату Планриз БТ (1,0 л/т) забезпечувало вищий на 17,2 % приріст урожайності насіння, 6,0 % – вихід кондиційного насіння, 6,6 % – масу 1000 насінин, 5 % – енергію проростання та 2 % – лабораторну схожість насіння. Протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з обробкою стимулятором росту Стимпо (25 мл/т) і Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Регоплант (250 мл/т) на фоні мінерального живлення рослин  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в III і VII етапах органогенезу сприяли збільшенню площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та кількості продуктивних стебел. Достовірний приріст урожайності становив 0,26–0,31 т/га, коефіцієнт розмноження підвищувався на 1,1–1,3 одиниць, вихід кондиційного насіння – на 3,9–4,0 %, вищими були фізичні й хімічні показники зерна та показники якості насіння.

Висока стимулююча дія біологічного препарату Вимпел-К за норми витрат 500 мл/т порівняно з контролем (без обробки насіння) і варіантом протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) забезпечувала

одержання насіння з енергією проростання та лабораторною схожістю 92 і 96 %. Добрий захист насіння від впливу зовнішніх чинників та оптимальний рівень живлення рослин за поєднання стимулятора росту Вимпел-2 (500 г/т) + бактеріальних препаратів азотфіксуючої й фосформобілізуючої дії Діазофіт (100 мл на гектарну норму насіння) + Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння) порівняно з варіантом протруєння насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) сприяв вищій на 4,8 % польовій схожості, 5,5 % – перезимівлі рослин, 0,54 т/га, або на 19,2 % – урожайності насіння.

**У шостому розділі** наведено дані з ефективності застосування халатних форм мікродобрив у фазі кущіння – вихід в трубку на фоні мінерального живлення рослин  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в IV і VII етапах органогенезу, що сприяло підвищенню показників насінневої продуктивності пшениці озимої, зокрема, урожайності насіння на 0,20–0,71 т/га, виходу кондиційного насіння – 2–6 %, коефіцієнту розмноження – 0,8–2,9 одиниць. Оптимальний рівень живлення для рослин за рахунок кращого засвоєння мікроелементів позитивно впливав на формування посівних якостей насіння. Найвищу ефективність одержано за примінення комплексних мікродобрив Оракул хелат міді (1,5 л/га), Оракул біокобальт (0,18 л/га) та Оракул мультикомплекс (1,5 л/га).

Регулятор росту Вимпел-2 (500 л/т) застосований позакоренево в фазу кущіння – початок виходу в трубку сприяв стійкості рослин до вилягання на рівні ТУР (Хлормекватхлорид 750, 1,5 л/га). Найвищий бал (9) стійкості рослин забезпечила бакова суміш Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/т). За сумісного застосування регулятора росту з мікродобривом (Вимпел-2 + Оракул колофермин міді, 0,5 + 1,0 л/т) розвиток хвороб на рослинах пшениці озимої був нижчим. За такого поєднання вища на 0,55 т/га урожайність насіння була забезпечена високою масою 1000 насінин (44,9 г).

**У сьомому розділі** встановлено, що за інтенсивної технології зернова продуктивність сортів лісостепового екологічного та степового типу була майже однаковою і становила, відповідно – 5,54 та 5,50 т/га ( $HP_{0,05} = 0,04$  т/га).

Залежно від екологічної пластичності сортів реагувати на погодні фактори, які склалися в період формування – дозрівання насіння продуктивність сортів різного екологічного типу варіювала від 3,87 до 4,47 т/га і найвищою була у 2014 р. У сортів лісостепового екотипу маса 1000 насінин становила 47,8 г, степового – 43,8 г, стабільно високий показник забезпечували сорти: Колос Миронівщини – 49,0 г, Ювіляр Миронівський – 48,5, Щедра нива – 47,8, Бенефіс – 47,9, Служниця – 44,6, Ластівка – 44,2 г. За базової технології вихід кондиційного насіння складав 71,5 %, енергонасиченої – 78,5, біологізованої – 83,5 %. Біологізована технологія сприяла вищому виходу крупної (2,5–2,8 мм) й середньої (2,2–2,5 мм) фракцій насіння, відповідно 63,4 і 16,7 %, що забезпечувало високі показники посівних якостей, відповідно енергії проростання (82,7–85,0 %) та лабораторної схожості (93,7–94,4 %).

**У восьмому розділі** подано рівень рентабельності залежно від сортових особливостей та елементів технології. За даними економічного аналізу підтверджено, що найвищий рівень рентабельності виробництва базового насіння забезпечили сорти лісостепового екотипу: Колос Миронівщини – 56,4 %, Щедра нива – 54,5, Бенефіс – 54,5, Лісова пісня – 51,5 %, степового екотипу: Овідій – 41,2 %, Ластівка – 38,2, Служниця – 37,6, Ужинок – 35,8 %. Різниця за екотипом була в межах 14,8 %. Порівняно з фоном мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90} +$  по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу передпосівна бактеризація насіння азотфіксуючими бактеріями Діазофіт підвищувала рентабельність на 5 %, а Агробактерином – на 6 %. Найвищий цей показник 29 % забезпечив фосформобілізуючий препарат Поліміксобактерин за меншої норми внесення фосфору ( $P_{45}$ ). Поєднання в передпосівній обробці насіння протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з стимулятором росту Емістим С (20 мл/т) та бактеріальним препаратом Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т) підвищує рентабельність виробництва насіння на 27,9 % порівняно з протруюванням Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т). Ефективним у передпосівній обробці насіння є сумісне застосування Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з стимулятором росту Стимпо (25 мг/т) та Вітавакс 200 ФФ, 34 %

в.с.к. (2,5 л/т) з бактеріальним препаратом Регоплант (250 мл/т) за яких рівень рентабельності порівняно з контролем (без обробки насіння) є вищий на 4,4–4,6 %, а до протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,5 л/т) – на 6,4–8,2 %. Стимулятор росту Вимпел-К (в нормі 500 мл/т) забезпечив порівняно з протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) вищу на 9,3 % рентабельність за нижчої на 0,3 тис. грн/т собівартості насіннєвої продукції. Сумісне його застосування з бактеріальними препаратами Діазофітом і Поліміксобактерином сприяє одержанню високої рентабельності виробництва – 40,1 %, що вище до протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ 34 % в.с.к. (2,5 л/т) на 17,7 % за нижчої на 0,6 тис. грн/т собівартості базового насіння. Найбільш ефективним є листкове внесення у фазу кушіння – вихід в трубку мікродобрив: Оракул мультикомплекс, Оракул хелат міді та Оракул біомарганець, за яких рентабельність є найвищою, відповідно 97,5 %, 91,3 та 87,0 %. За рівнем понесених витрат на вирощування сортів пшениці озимої можна визначити перспективність застосування різних технологій у виробництві, базова забезпечує рівень рентабельності 53,3 %, інтенсивна нижчий на 7,1 %, а біологізована вищий на 2,3 %.

***Ключові слова:** пшениця озима, сорт, екологічний тип, урожайність, вихід кондиційного насіння, фракційний склад, якість, селекційні індекси, бактеріальні препарати, мікродобрива.*

## ANNOTATION

*Voloshchuk I. S.* Biological and technological principles of intensification production of high-quality winter wheat seeds in the Western Forest-Steppe of Ukraine. – Qualifying scientific paper, manuscript copyright.

Thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences, specialty 06.01.05 – Plant Breeding and Seed Production. – Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS, Obroshyne, 2020.

The thesis presents results investigations concerning biological and technological principles of intensification production of high-quality winter wheat



seeds depending on varietal peculiarities, the use of bacterial preparations, stimulators and growth regulators and microelements for different growing technologies.

The structure of the thesis is conditioned by the logic of researches, arisen tasks and consisted from the introduction, eight sections, the conclusion to sections, conclusions to thesis, recommendations to agricultural practices and production, list of used literature and additions.

There were elucidated the topicality of theme, connection of work with scientific programs, themes, purpose and tasks of researches, that was achieved owing to establishing peculiarities of growth and development plants, conformities of yield formation and quality winter wheat seeds and optimization of technology elements their growing, that in totality it was secured the increasing of crop productivity.

In the first section of the qualification paper, it was substantiated an increase in the yield of seeds and sown qualities depending on the effective use of varietal resources, application in presowing treatment and foliar use of bacterial preparations, growth stimulators, morphoregulators, microfertilizers and various growing technologies.

In the second section, the hydrothermal indicators of vegetative periods are determined, diagrams and basic methods, which were used in the process of scientific researches and for whose were conducted field and laboratory investigations, characteristics of varieties and preparations are directed.

In the third chapter, the results of studies on the influence of hydrothermal factors on the field germination of seeds, growth and development of plants of winter wheat varieties on time ceasing of autumn vegetation, accumulation of carbohydrates in nodes of bushiness, wintering of plants and their resistance to infection by diseases. It has been established that over the past 25 years (1992–2017), the autumn period of the transition air temperature above 5 °C has been lengthened and faster the onset one in spring. The highest temperature at 255–945 °C (the average long-term sum of active temperatures 2520 °C) recorded in most years. The winters were

characterized by positive temperatures and less precipitation, which ensured a high percentage of plants overwintering (98.9 %). Distribution of precipitation by seasons of the year is: winter – 17 %, spring – 25, summer – 37, autumn – 21 %. The ripening period of seeds (2007–2017) by the sum of temperatures prevailed the average long-term data (521 °C) at 28–96 °C, and the amount of precipitation was less. Dry years were – 63 %, wet – 37 %, which refutes the definition of the western Forest-Steppe as a zone of risky seed farming of winter wheat. Changes in weather factors caused differences in plant growth and development, reduction in the duration of interphase periods, periods of plant development phases and the formation of crop yields and seed quality. Depending on the genotype of the variety and its reaction to the conditions of cultivation in the studied area, the difference between the varieties of Forest-Steppe and Steppe ecological type was insignificant. Above by 552–617 °C and less rainfall of 56.0–85.8 mm (for medium long-term data – 521 °C and 98 mm) during the maturation of seeds contributed to the formation of high yields, the difference between the varieties of Forest-Steppe and Steppe ecotype was 0.44 t/ha, the coefficient of seed reproduction varied from 15 to 18 units, the output of conditioned seeds was high 71.6 % (Steppe ecotype) – 73.5 % (Forest-Steppe one). The influence of the variety on seed yield was estimated at 32 %, weather conditions – 58 %, interaction of factors – 4 %, other factors – 6 %. The highest seed productivity provided by the varieties: Kolos Myronivshchyny, Benefis, Shchedra nyva, Yuviliar Myronivsky, Lisova pisnia, Ovidiy, Lastivka, Sluzhnutsia. Favorable weather conditions during the period of formation – seed ripening ensured high sowing qualities of seeds, in particular, a mass of 1000 seeds – 40.3–44.6 g, seed germination energy – 83–87 %, laboratory germination – 93–94 %. The lowest weight loss of 1000 seeds was in the following varieties: Benefis, Kraevyd, Yuviliar Myronivsky, Kolos Myronivshchyny, Lisova pisnia. The most plastic were the varieties of the Forest-Steppe ecological type which provided the potential productivity index from 44.5 % (Kolos Myronivshchyny) to 50.2 % (Lisova pisnia). The optimal model of winter wheat variety for the western Forest-Steppe zone of Ukraine is presented.

The fourth section of the thesis includes the presowing treatment of seeds with nitrogen-fixing and phosphorus-mobilizing bacterial preparations against the background of different levels of mineral nutrition of plants. It was confirmed that under influence of the presowing treatment of seeds with bacterial preparations of nitrogen-fixing (Diazophyte, Agrobacteryn) and phosphorus-mobilizing (Polymyxobacteryn) actions, the soil microflora actively influences on the life processes of plants, activating the physiological processes in the seed, which increased by 2.1–2.7 % of their field germination, positively influenced on the processes of plant growth and development in the autumn period, significantly increasing the growth of the root system by 3.2–3.8 cm, the height of the plants – by 4.3–5.1 cm, the number of shoots per plant – 1.0–1.4 units leaves – at 2.6–2.9 pc. Under the influence of better plant development, there was a 1.4–2.9 % increase in the accumulation of carbohydrate content in tillering nodes, which contributed to a higher over-wintering rate of plants by 3.8–8.2 %. Against the background of mineral nutrition, bacterial preparations reduced the development of root rot from 5.5 to 3.0 %, powdery mildew – from 18.5 % to 8.9 %, septoria leaves – from 19.5 % to 11.0 %, dark brown spot – from 17.0 to 9.5 %. The use of Agrobacteryn and Diazophyte ensured an increase in seed yield by 0.21–0.23 t/ha to the background of the mineral nutrition  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . The efficacy of Polymyxobacteryn was higher against the background of mineral nutrition  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  in IV and VII stages of organogenesis – 0.59 and 0.44 t/ha with a lower phosphorus application rate ( $P_{45}$ ). The coefficient of seed reproduction grew by 0.8–2.3 units, the yield of conditioned seeds increased by 1–3 %. Diazophyte and Agrobacteryn contributed to the formation of a mass of 1000 seeds within 43.6–44.0 g, Polymyxobacteryn – 44.7–45.3 g. The seed germination energy and laboratory germination for seed inoculation options were 5–10 and 7–11 % higher to absolute control and by 4–7 and 1–3 % to the background of mineral nutrition of plants.

In the fifth section of the thesis it was found that under the conditions of the studied soil and climate zone, it is possible to increase the yield and sowing qualities of winter wheat seeds through the use of plant growth stimulants and bacterial

preparations used in presowing seed treatment in single and compatible combinations. The presowing incrustation of seeds with the bacterial preparation Planriz BT and growth stimulator Emistym C had a positive effect on the strength of the initial growth, increasing the absolutely dry weight of 100 roots and weight of 100 plants, field germination was higher by 14.1 %, overwintering of plants – 11.7 %. Combined use of Vitavaks 200 FF seed treater, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) + growth stimulator Emistym C (20 ml/t) + bacterial preparation Planriz BT (1.0 l/t) provided a higher by 17.2 % increase in seed yield, 6.0 % – the yield of conditioned seeds, 6.6 % – the mass of 1000 seeds, 5 % – the germination energy, 2 % – laboratory germination of seeds. Vitavaks 200 FF seed dressing, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) with the treatment of growth stimulator Stympo (25 ml/t) and Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) + bacterial preparation Regoplant (250 ml/t) against the background of mineral nutrition of plants  $N_{90}P_{90}K_{90}$  with the phased application of nitrogen in III and VII stages of organogenesis contributed to the productivity of photosynthesis and the number of productive stems. A reliable increase in yield amounted to 0.26–0.31 t/ha, the coefficient of seed reproduction increased by 1.1–1.3 units, the yield of conditioned seeds increased by 3.9–4.0 %, the physical and chemical indicators of grain were higher.

The high stimulating effect of the biological preparation Vympel-K at an application rate of 500 ml/t compared to the control (without seed treatment) and the variant of seed dressing with Vitavax 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) provided obtaining of seed with germination energy and laboratory germination (92 and 96 %). Good seed protection from external factors and optimal plant nutrition for Vympel-2 growth stimulator combinations (500 g/t) + bacterial preparations of nitrogen-fixing and phosphor-mobilizing action Diazophyte (100 ml on hectare seeds rate) + Polymyxobacteryn (150 ml on hectare seeds rate) compared with the seed treatment variant Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) contributed to the higher by 4.8 % field germination, 5.5 % – overwintering of plants, 0.54 t/ha, or by 19.2 % – seed yield.

In the sixth section of the thesis, it was found that the use of chelate forms of microfertilizers in the stage tillering – booting on the background of mineral nutrition

of plants  $N_{90}P_{90}K_{90}$  with the phased application of nitrogen into IV and VII stages of organogenesis contributed to increasing indicators of seed productivity of winter wheat, in particular, yield of conditioned seeds – by 2–6 %, seed yield – 0.20–0.71 t/ha, coefficient of reproduction – 0.8–2.9. The optimal level of nutrition for plants due to better assimilation of microelements positively influenced on the formation of sowing qualities of seeds. The highest efficiency is obtained for application of the complex microfertilizers Oracle copper chelate (1.5 l/ha), Oracle biocobalt (0.18 l/ha) and Oracle multicomplex (1.5 l/ha).

Growth regulator Vympel-2 (500 l/t) applied foliar in the stage tillering – beginning of booting contributed to plant resistance to lodging at the level of TUR (Chlormequate 750, 1.5 l/ha). The highest score (9) of plant resistance provided by the Vimpel-2 + Oracle colofermyn copper tank mixture (0.5 + 1.0 l/t). On the combined use of growth regulator with microfertilizer (Vympel-2 + Oracle colofermyn copper, 0.5 + 1.0 l/t), the development of diseases on winter wheat plants compared to control (without sowing treatment) was lower. With this combination, the higher seed yield per 0.55 t/ha was ensured by a high mass of 1000 seeds (44.9 g).

In the seventh chapter of the thesis it was established that with intensive technology, the grain productivity of Forest-Steppe ecological varieties was almost similar, accordingly 5.54 and 5.50 t/ha (LSD = 0.04 t/ha). Depending on the ecological plasticity of varieties, to respond to weather factors that were during the period of formation – seed ripening, the productivity of varieties different ecological types ranged from 3.87 to 4.47 t/ha and was the highest in 2014. In the varieties of the Forest-Steppe ecotype, the mass of 1000 seeds was 47.8 g, the Steppe varieties – 43.8 g, the stable high rate was ensured by the varieties: Kolos Myronivshchyny – 49.0 g, Yuviliar Muronivsky – 48.5, Shchedra nyva – 47.8, Benefis – 47.9, Sluzhnytsia – 44.6, Lastivka – 44.2 g. The yield of conditioned seeds for the basic technology was 71.5 %, energy-accumulating – 78.5 %, biologized – 83.5 %. Biologized technology contributed to the higher yield of large (2.5–2.8 mm) and medium (2.2–2.5 mm) seed fractions, respectively 63.4 and 16.7 %, which ensured

high sowing qualities, respectively, energy germination (82.7–85.0 %) and laboratory germination (93.7–94.4 %).

In the eighth chapter, the level of profitability is given, depending on the varietal peculiarities and to technology elements. According to the economic analysis, it was confirmed that the highest level of profitability of the production of basic seeds was provided by the varieties of the Forest-Steppe ecotype: Kolos Myronivshchyny – 56.4 %, Shchedra nyva – 54.5, Benefis – 54.5, Lisova pisnia – 51.5 %, Steppe ecotype: Ovidii – 41.2 %, Lastivka – 38.2, Sluzhnytsia – 37.6, Uzhynok – 35.8 %. The difference in ecotype was within 14.8 %. Compared with the background of the mineral nutrition of plants  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  in IV and VII stages of organogenesis, presowing bacterization of seeds with nitrogen-fixing bacteria Diazophyte increased profitability by 5 %, and with Agrobacteryn – by 6 %. The highest rate of 29 % was ensured by the phosphorus-mobilizing preparation Polymyxobacteryn at less rate of phosphorus application ( $P_{45}$ ). Combination of Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) with growth stimulator Emistym C (20 ml/t) and bacterial preparation Planriz BT (1.0 l/t) increases the profitability of seed production by 27.9 % compared to the treatment with Vitavax 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t). Effective in the presowing treatment of seeds is the joint use of Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) with the growth stimulator Stympo (25 mg/t) and Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) with the bacterial preparation Regoplant (250 ml/t) at which the level of profitability as compared with the control (without seed treatment) is higher by 4.4–4.6 %, and by treatment with Vitavax 200 FF, 34 % w.s.c. (2.5 l/t) – by 6.4–8.2 %. The growth stimulator Vympel-K (500 ml/t) provided compared to the Vitavaks 200 FF, 34 % w.s.c. disinfectant (2.5 l/t) higher by 9.3 % profitability at a lower by 0.3 thousand hrv./t cost price of seed production. Its combined use with bacterial preparations Diazophyte and Polymyxobacterin contributes to obtaining high profitability of production – 40.1 %, which is higher in seed treatment of Vitavax 200 FF 34 % w.s.c. (2.5 l/t) by 17.7 %, while the cost price of basic seeds is lower by 0.6 thousand hrv./t. The most effective is the foliar application of microfertilizers into the phase tillering – booting: Oracle multicomplex, Oracle

copper chelate and Oracle biomanganese, at which the profitability is the highest, respectively 97.5 %, 91.3 and 87.0 %. According to the level of becoming an expense in growing of winter wheat varieties, it is possible to determine the prospects of using various technologies in production, the base technology provides a level of profitability 53.3 %, an intensive one – lower by 7.1 %, and biologized one – higher by 2.3 %.

**Key words:** winter wheat, variety, ecological type, yield, yield of conditioned seeds, fractional composition, quality, breeding indices, variety model, bacterial preparations, microfertilizers.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Монографії:*

1. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, Г. М. Седіло, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. М. Случак, В. В. Глива, Т. І. Мокрецька. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 332 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 5 і 6 розділів).
2. Ензимо-мікозне виснаження зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, Г. С. Коник, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 170 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 2 і 5 розділів).
3. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України / **І. С. Волощук**, О. П. Волощук, Г. С. Коник, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. Львів: Споллом, 2017. 244 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 1 і 3 розділів).

**Статті у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань**

**України:**

4. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2010. Вип. 52 (І). С. 14–18 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

5. **Волощук І. С.** Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на зимостійкість рослин пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (ІІ). С. 11–17.

6. Вплив хвороб колосу на втрати зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, Г. Я. Біловус, **І. С. Волощук**, Ю. В. Воробйова. *Сільський господар*. 2012. № 3/4. С. 4–7 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

7. Вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на показники насінневої продуктивності сортів пшениці озимої в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. *Збірник наукових праць НААНУ*. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур. Вип. 14. 2012. С. 407–411 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

8. Підвищення зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, В. В. Глива, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 54 (І). С. 8–14 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

9. 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* : міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 55 (I). С. 19–25 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

10. **Волощук І. С.**, Глива В. В. Вплив строків сівби пшениці озимої на фракційний склад насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (I). С. 15–21 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

11. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Насіннєва продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормо виробництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 79. С. 82–88 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

12. Вплив біологічних препаратів на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 9–15 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

13. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 57. С. 23–32 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

14. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

15. **Волощук І. С.** Вплив зміни клімату на вирощування насіння пшениці озимої в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 3–17.

16. **Волощук І. С.** Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 64. С. 31–43.

17. **Волощук І. С.** Оцінка сортів пшениці озимої за показниками якості зерна при вирощуванні в Лісостепу Західному України. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 6–14.

18. **Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В.** Фракційний склад сортів пшениці м'якої озимої залежно від сформованої маси 1000 насінин. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 65. С. 12–21 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

19. **Волощук І. С.** Виробництво базового насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 66. С. 50–63.

***Статті у наукових фахових виданнях, які цитуються у міжнародних наукометричних базах:***

20. Семенная продуктивность пшеницы озимой в зависимости от сроков сева в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журн. 2014. № 2 (25). С. 3–8. (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

21. Глива В. В., **Волощук И. С.** Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от предшественников, погодных условий и сортовых особенностей в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2014.

№ 2. С. 131–135 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

22. **Волощук И.**, Глыва В. Влияние фотосинтетического потенциала сортов пшеницы озимой на семенную продуктивность в условиях Западной Лесостепи Украины. *Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice. Univ. Agrară de Stat din Moldova, Fac. de Agronomie; red.-șef Gh.Cimpoieș (Chișinău, octombrie 2014). Chișinău: CE UASM, 2014. Vol. 41. P. 92–96 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).*

23. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, Г. Я. Биловус, В. В. Глыва. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». 2014. Вып. 38. С. 64–68 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

24. Экономическая оценка выращивания семян пшеницы озимой при разных агротехнических приемах в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, В. В. Глыва, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Вестник НГАУ*. 2014. № 3 (32). С. 17–21 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

25. Биловус Г. Я., Волощук А. П., **Волощук И. С.** Развитие болезней пшеницы озимой в зависимости от применения стимулятора роста и бактериальных препаратов в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник НГАУ*. 2015. № 4 (37). С. 13–17 (35 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

26. Биловус Г. Я., **Волощук И. С.** Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2015. № 3. С. 122–125 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

27. Біловус Г. Я., **Волощук І. С.** Влияние микробных препаратов и удобрений на развитие темно-бурой пятнистости листьев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». 2015. Вып. 39. С. 42–46 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

28. Біловус Г. Я., **Волощук І. С.** Экономическая эффективность применения микробных препаратов на пшенице озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Agricultural science știința agricolă: universitatea agrară de stat din Moldova*. 2017. Nr 2. С. 152–157 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

29. Formation of yield and sowing qualities of winter wheat seeds under the influence of microfertilizers in the soil and climatic conditions of the Forest-Steppe of Western Ukraine / **I. Voloschuk**, O. Voloschuk, V. Hlyva, A. Marukhnyak. *Știința agricolă*. Nr. 2. 2019. P. 3–9 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

#### **Патент:**

30. Спосіб захисту рослин пшениці озимої від грибкових хвороб в умовах Західного Лісостепу України / Г. Я. Біловус, О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацька : пат. 131387 Україна. № 201808115; заявл. 23.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1. С. 3–4 (25 % авторства: створено, описано, заявлено).

#### **Матеріали науково-практичних конференцій:**

31. **Волощук І. С.**, Глива В. В., Косовська Р. Ю. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України*, присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листоп., 2012 р.). Львів-Оброшино: [Б. в.], 2012. С. 8–9 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

32. Воробьева Ю. В., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Влияние энзимомикозного истощения семян на их посевные качества в условиях Лесостепи

Западной Украины. Сборник трудов III Международной научно-практической конференции *Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований* (г. Новосибирск, 1 марта 2013 г.); под общей ред. С. С. Чернова. Новосибирск: СИБПРИНТ, 2013. С. 116–120 (30 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

33. Біловус Г. Я., **Волощук І. С.** Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах зміни клімату: тези Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (м. Вінниця, 25–26 травня 2017 р.). Мін АПК України, НААН. ДУ ІЗК НААН, Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 77–78 (50 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

34. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпро, 30–31 травня. 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 4–6 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

35. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування в зоні Західного Лісостепу України / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф.* (м. Полтава, 12 черв., 2019 р.). Полтава, 2019. С. 121–123 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

36. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження*

*професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф. (м. Чабани, 14–15 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

37. **Волощук І. С.**, Запісоцька М. С. Вплив рівнів мінерального живлення на урожайність зерна сортів пшениці озимої у Західному Лісостепу України. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 14 листоп. 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 13–14 (50 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

***Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:***

38. **Волощук І. С.** Насінництво – основа землеробства. *Агрофорум. Вісник*. 2017. № 14 (61). С. 39–40.

39. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. *Наукові розробки Науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН*. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону. Львів: СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

***Рекомендації:***

40. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного регіону (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів) / М. С. Свідерко, В. П. Болехівський, **І. С. Волощук**, М. С. Галан, Л. Л. Беген. Львів, 2007. 47 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).

41. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Біловус Г. Я., Случак О. М., Герешко Г. С., Воробйова Ю. В., Глива В. В. Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Оброшино: [Б. в.], 2013. 30 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).

42. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, Г. С. Коник, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька, О. В. Дицьо, О. І. Ковальчук. Оброшино: [Б. в.], 2015. 30 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).

## ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ .....	28
ВСТУП .....	29
РОЗДІЛ 1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд наукової літератури) .....	38
1.1 Сортові ресурси, як резерв підвищення врожайності та ефективності виробництва насіння .....	39
1.2 Передпосівна обробка насіння як невід’ємний елемент технології вирощування пшениці озимої .....	45
1.3 Науково-методичні підходи до застосування різних технологій за вирощування насіння пшениці озимої .....	76
Висновки до розділу 1 .....	82
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	85
2.1 Особливості ґрунтово-кліматичних умов зони Лісостепу Західного .....	85
2.2 Аналіз змін клімату за останніх 25 років .....	93
2.3 Характеристика ґрунту дослідних ділянок .....	102
2.4 Схеми дослідів та методи проведення досліджень .....	105
Висновки до розділу 2 .....	115
РОЗДІЛ 3 КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМ ПРИНЦИПОМ ВИРОЩУВАННЯ В ГРУНТОВО–КЛІМАТИЧНІЙ ЗОНІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ .....	117
3.1 Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва зернових культур .....	117



3.2 Вплив метеорологічних факторів на польову схожість насіння сортів пшениці озимої, рівень розвитку рослин у осінній період та їх перезимівлю .....	126
3.3 Площа листової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці озимої .....	138
3.4 Ураження рослин і колосу пшениці озимої хворобами в умовах досліджуваної зони .....	144
3.5 Особливості формування врожаю насіння .....	151
3.6 Коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння.....	163
3.7 Технологічні й посівні якості насіння .....	165
3.8 Селекційні індекси та оптимальна модель сорту для зони Західного Лісостепу .....	178
Висновки до розділу 3 .....	185
<b>РОЗДІЛ 4 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У НАСІННИЦЬКІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ .....</b>	<b>191</b>
4.1 Польова схожість насіння .....	191
4.2 Ріст і розвиток рослин у осінній період .....	193
4.3 Перезимівля рослин .....	197
4.4 Динаміка росту й накопичення повітряно-сухої маси кореня та вегетативної частини рослини .....	203
4.5 Стійкість рослин до ураження хворобами .....	208
4.6 Показники насінневої продуктивності сортів .....	212
4.7 Посівні якості насіння .....	218
Висновки до розділу 4 .....	223
<b>РОЗДІЛ 5 БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ НАСІННЕВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ Й ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ .....</b>	<b>226</b>
5.1 Вплив біологічних препаратів Емістим С і Планриз Б.Т на урожайні й посівні якості насіння пшениці озимої .....	226

5.2 Особливості впливу на продуктивність рослин пшениці озимої біологічних препаратів Стімпо та Регоплан .....	233
5.2.1 Площа листової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу .....	233
5.2.2 Структура врожаю .....	236
5.2.3 Показники насінневої продуктивності .....	237
5.2.4 Фізичні показники зерна та посівні якості насіння .....	240
5.3 Ефективність застосування різних норм стимулятора росту Вимпел-К та його поєднання з бактеріальними препаратами .....	242
5.3.1 Сила росту, енергія проростання та лабораторна й польова схожість насіння .....	242
5.3.2 Урожайність і посівні якості насіння .....	246
Висновки до розділу 5 .....	248
<b>РОЗДІЛ 6 МІКРОЕЛЕМЕНТИ ЯК ФАКТОРИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНИХ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ .....</b>	<b>251</b>
6.1 Вплив хелатних форм мікродобрив на урожайні й посівні якості пшениці озимої .....	251
6.2 Ефективність застосування регуляторів росту та мікродобрив .....	257
Висновки до розділу 6 .....	262
<b>РОЗДІЛ 7 ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТІВ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ТИПІВ .....</b>	<b>264</b>
7.1 Зміна структури рослин .....	265
7.2 Реалізація потенціалу продуктивності .....	269
7.3 Насіннева продуктивність сортів .....	273
7.4 Посівні якості насіння та його фракційний склад .....	281
Висновки до розділу 7 .....	289
<b>РОЗДІЛ 8 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ .....</b>	<b>294</b>
8.1 Економічна оцінка вирощування насіння сортів різного .....	295

екологічного типу .....	
8.2 Економічна оцінка застосування бактеріальних препаратів у передпосівній обробці насіння .....	296
8.3 Економічна оцінка застосування біологічних препаратів й мікродобрих у технології вирощування пшениці озимої .....	298
8.4 Економічна оцінка виробництва базового насіння за різних технологій вирощування .....	302
8.5 Результати виробничої перевірки та впровадження .....	307
Висновки до розділу 8 .....	309
ВИСНОВКИ .....	311
РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВУ	316
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	318
ДОДАТКИ .....	375

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

EMB3	-	ензимо-мікозне визначення зерна
K3	-	кількість зерен з колоса
KK	-	кількість колосків у колосі
MTH	-	маса 1000 насінин
cp	-	середньоранній
cc	-	середньостиглий
AI	-	індекс атракції
Bi		коефіцієнт регресії
<i>Bipolaris sorokiniana</i> Shoem.,		
<i>Fusarium culmorum</i> Sacc.		кореневі гнилі (звичайна, фузаріозна)
<i>Drechslera tritici-repentis</i> Ito.	-	темно-бура плямистість листя
<i>Erysiphe graminis</i> (DC)	-	борошниста роса
<i>Fusarium</i> Link.		фузаріоз колоса
HI	-	збиральний індекс
M <sub>1</sub>	-	маса зерна з рослини
M <sub>3</sub>	-	маса зерна з колоса
Mic	-	індекс мікророзподілу
Mx	-	мексиканський індекс
PI	-	полтавський індекс
R		розмах варіювання
<i>Septoria nodorum</i> Berk.		септоріоз колосу
<i>Septoria tritici</i> Desm.	-	септоріоз листя
Si <sub>2</sub>		стабільність ознаки
SI	-	індекс інтенсивності
SPI	-	індекс потенційної продуктивності
V, %	-	коефіцієнт варіації

## ВСТУП

Сучасна аграрна політика і національна доктрина України в галузі агропромислового виробництва спрямовані на досягнення продовольчої безпеки держави, створення умов для розвитку високоефективного сільськогосподарського виробництва та розв'язання проблем соціальної інфраструктури.

Розвиток і зміцнення економічних відносин з іншими країнами в галузі насінництва нашої держави, як рівноправного партнера на міжнародному ринку обумовлює вступ до відповідних міжнародних організацій: Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV), членство в федерації з торгівлі насінням (FIS), з контролю якості насіння (ICTA), доступ до схем сортової сертифікації (OЕСP), що є об'єктами міжнародної торгівлі. Це підвищує авторитет на шляху до інтеграції в Європу і збільшує шанси як виробника насінневої продукції щодо реалізації в європейські країни на рівних умовах.

Такі передумови зобов'язують вітчизняних селекціонерів створювати й поширювати нові високопродуктивні сорти й гібриди сільськогосподарських культур, а насінневодів – сприяти збереженню їх високої генетичної ідентичності, господарських властивостей та збільшувати об'єми виробництва насіння з параметрами високий посівних якостей, які б відповідали європейським і світовим стандартам.

Процес трансформування галузі в ринкові умови супроводжується появою ряду специфічних особливостей, у зв'язку з чим ще не повністю досліджено формування інфраструктури регіонального ринку насіння зернових колосових культур, економічні відносини між його суб'єктами, кон'юнктурою регіонального ринку насіння, не достатньо обґрунтовані оптимальні обсяги виробництва насіння, підвищення ефективності й особливості формування цін на насіння вищих генерацій. Для реалізації такої можливості необхідно ще багато зробити в технічній, технологічній, сортовій і насінницькій політиці.

Експансія іноземних сортів, яка відбувається в останні роки, обумовлена не вищим генетичним потенціалом, а за рахунок ретельної підготовки посівного матеріалу (точного калібрування, якісної штучно захисно-стимулюючої оболонки насиченої мікроелементами, регуляторами росту, ефективними засобами захисту від хвороб і шкідників, що створює кращі умови для стартового росту. Все це штучно завищує оцінку реальної продуктивності іноземних сортів і сприяє поширенню неіснуючих раніше хвороб та шкідників, розмноженню генетично модифікованих форм рослин.

**Актуальність теми.** Виробництво насіння пшениці є складним комплексним процесом, який залежить від раціонального теоретичного обґрунтування окремих його ланок, технологій вирощування та впровадження інноваційних досягнень науки й досвіду виробників.

Ефективна сортозаміна й сортооновлення в галузі насінництва зумовлює прискорене розмноження потрібної кількості базового насіння й швидше впровадження в виробництво нових продуктивніших сортів, реалізація потенціалу яких можлива лише за використання для сівби високоякісного насіння, яке є не лише носієм генетичного потенціалу сортів, а й невід'ємним елементом технології вирощування культур. Залежно від якісних характеристик насіння пшениці визначає міру реалізації природних й екологічних ресурсів рослинницької продукції і є об'єктом інтенсифікації.

За багатого внеску в теорію і практику галузі насінництва вчених: М. О. Кіндрука, М. М. Макрушина, М. М. Гаврилюка, В. В. Вовкодава, І. Г. Строни та інших на сучасному етапі ринкових відносин у посівах господарств наявна велика кількість сортів пшениці озимої іноземної селекції.

Особливо гострою є проблема у Західному Лісостепу, який охоплює ряд підзон (лісостепову, поліську, передгірську і гірську) із різними ґрунтовими відмінами, що характеризуються низькою природною родючістю, підвищеною кислотністю, промивним режимом і великою кількістю опадів у період формування – збирання зерна. Цю зону було віднесено до ризикованого насінництва, тому селекцію більшості зернових озимих культур не ведуть, а

виробники зернової продукції закупають добазове насіння нових сортів у установах-оригінаторах Центрального Лісостепу, а то й Степу, що створює труднощі в правильному їх доборі та підвищує собівартість виробленого насіння. Підвищення врожайності насіння залежно від поліпшення сортового складу, застосування прискорених методів його виробництва, поліпшення посівних якостей насіння шляхом вирощування материнських рослин в умовах оптимальних сортових технологій з проведенням комплексу насінницьких агрозаходів вимагає великих знань про його онтогенез, біологічні особливості та вплив біотичних і абіотичних чинників. Скорочення витрат на вирощування насіння за рахунок ресурсозберігаючих технологій дає можливість здешевити вартість виробленого насіння й підвищити його конкурентоспроможність.

У зв'язку з зміною кліматичних умов, щорічним поповненням Державного реєстру сортами рослин, придатними для поширення в Україні, які рекомендовано для використання, важливим є встановлення закономірностей формування врожайних властивостей і посівних якостей насіння пшениці озимої в зоні ризикованого насінництва Західного Лісостепу України залежно від сортових особливостей та впливу мікроорганізмів, морфорегуляторів, мікродобрив. Саме цим питанням присвячена дисертаційна робота, що визначає її актуальність.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2011–2019 рр., зокрема: ПНД «Сільськогосподарська мікробіологія» (2011–2015 рр.), завдання 05.00.01.13.П «Дослідити вплив нових мікробних препаратів на врожайні властивості й посівні якості насіння сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу» (номер державної реєстрації 0111U005298), завдання 05.00.01.19.П «Оптимізація ресурсозберігаючої технології вирощування насіння пшениці озимої з використанням біологічних препаратів в умовах Західного Лісостепу» (номер державної реєстрації 0114U003329); ПНД «Зернові культури» (2011–2015 рр.), завдання 11.02.01.09.П

«Удосконалення технології вирощування пшениці озимої на насіння за рахунок використання нових сортів з високим генетичним потенціалом, біологічних препаратів та ефективних агротехнічних заходів в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу» (номер державної реєстрації 0111U005297), завдання 11.02.03.33.П «Наукове обґрунтування добору сортів пшениці озимої за екологічною пластичністю та стійкістю до ензимо-мікозного виснаження зерна в умовах Західного Лісостепу (номер державної реєстрації 0114U003328); ПНД «Сталий розвиток Карпатського регіону» (2014–2017 рр.), завдання «Встановити ефективність застосування хелатних форм мікроелементів у технології вирощування пшениці озимої в умовах Карпатського регіону» (номер державної реєстрації 0117U001017); ПНД «Селекція зернових і зернобобових культур» (2016–2018 рр.), завдання 13.00.02.32.Ф «Розробити наукові основи вирощування нових сортів озимих зернових культур на насіння з метою виявлення джерел стійкості до ензимо-мікозного виснаження зерна в умовах Західного Лісостепу» (номер державної реєстрації 0116U001309).

Мета і завдання досліджень – теоретично обґрунтувати та розробити основи вирощування високоякісного насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити такі завдання:

- провести аналіз динаміки погодних умов у зоні Західного Лісостепу для корегування на перспективу виробництва високоякісного насіння пшениці;
- дослідити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої та обґрунтувати фенотипову мінливість різних сортів;
- дати біометричну оцінку реалізації рівня генетичного потенціалу сортів і їх стійкості до хвороб рослин і ензимо-мікозного виснаження зерна;
- визначити ефективність застосування бактеріальних препаратів азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії у технології вирощування пшениці озимої на насіння;
- встановити вплив передпосівної обробки насіння й позакореневого внесення бактеріальних препаратів, морфорегуляторів, мікроелементів на



процес проростання, ріст і розвиток рослин, формування врожайності та посівних якостей;

– науково обґрунтувати особливості формування насінневої продуктивності й посівних якостей насіння та реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів різних екологічних типів залежно від інтенсифікації технології вирощування та впливу погодних умов;

– розкрити кореляційні, регресійні зв'язки між урожайністю та якістю насіння, селекційні індекси і розробити оптимальну модель сорту;

– запропонувати виробництву оптимальну сортозаміну та ефективні елементи ресурсощадної технології прискореного їх впровадження, що забезпечують високі економічні показники виробництва базового насіння.

*Об'єкт дослідження* – процес оптимізації стабільного виробництва добазового насіння продуктивних сортів різних екотипів з урахуванням змін клімату та інтенсифікації технології вирощування в умовах Західного Лісостепу.

*Предмет дослідження* – насіння пшениці озимої, оцінка посівних якостей та стійкості до комплексу хвороб, бактеріальні препарати, стимулятори росту, мікродобрива, елементи технології вирощування.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: робоча гіпотеза – для вибору напрямів наукових досліджень, дослід, спостереження, аналіз; спеціальні: польовий, лабораторний, метод морфологічного аналізу; математико-статистичні – кореляційний, варіаційний, дисперсійний, які здійснювали за використанням комп'ютерних програм «Microsoft Office Excel» та «Statistica 6.0».

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в теоретичному обґрунтуванні та розв'язанні важливої наукової проблеми щодо розробки методичних критеріїв стабільного виробництва достатньої кількості високоякісного насіння пшениці озимої за рахунок швидкого впровадження екологічно пластичних сортів різних екотипів, розробки нових та удосконалення наявних елементів технологій їх вирощування.

*Уперше:*

– базуючись на ґрунтовному аналізі погодних умов за останні 25 років, встановлено позитивний вплив збільшення суми ефективних температур й зменшення кількості опадів у період формування насіння на врожайність і його посівні якості, доведено доцільність віднесення зони Західного Лісостепу з ризикованого насінництва зернових культур на нестабільне, що обумовлює розширення селекційних програм цієї культури;

– виявлено адаптивний і продуктивний потенціал сортів різних екологічних типів установ-оригінацій України та визначено найбільш продуктивні для досліджуваної зони (Ювіляр Миронівський, Колос Миронівщини, Щедра нива, Лісова пісня, Бенефіс);

– розроблено модель сорту пшениці озимої для зони Західного Лісостепу та оптимальну схему сортозаміни;

– встановлено позитивний вплив мікробних препаратів азотфіксуючої (Діазофіт, Агробактерин) й фосформобілізуючої (Поліміксобактерин) дії за інокуляції насіння при оптимальному фоні мінерального живлення рослин на процес формування показників насінневої продуктивності й посівних якостей насіння сортів пшениці озимої;

– доведено, що застосування стимуляторів росту (Емістим С, Стимпо, Регоплант, Вимпел-К) сумісно з протруйником є екологічно безпечним і ефективним способом підвищення польової схожості насіння, перезимівлі рослин, стійкості до хвороб та продуктивності;

– розроблено спосіб захисту рослин пшениці озимої від збудників хвороб, який включає передпосівну обробку насіння препаратом Планриз БТ, в.с. у нормі 1,0 л/т насіння (захищено патентом № 131387 «Спосіб захисту рослин пшениці озимої від грибкових хвороб в умовах Західного Лісостепу України»);

– експериментально доведено переваги біологізованої технології вирощування насіння пшениці озимої над базовою і інтенсивною.

*Удосконалено:*

– методичні принципи добору сортів за селекційними індексами та

стійкістю до ензимо-мікозного виснаження зерна;

– строки й норми позакореневого застосування хелатних форм мікродобрих: Оракул хелат міді, Оракул біокобальт, Оракул мультикомплекс.

*Набули подальшого розвитку* наукові положення щодо підвищення ефективності насінництва пшениці озимої, основою якого є своєчасна сортозаміна за ефективними схемами взаємодоповнення сортів та застосування біологізованих технологій їх вирощування.

**Практичне значення одержаних результатів.** У результаті зміни погодних чинників за останні роки, обумовлених вищою сумою ефективних температур і меншою кількістю опадів у період формування-збирання насіння, Західний Лісостеп не являється зоною ризикованого насінництва зернових культур, що дозволяє розпочати селекційну роботу зі створення сортів пшениці озимої. За такого підходу як джерела середньостиглості, продуктивності, стійкості до хвороб та ензимо-мікозного виснаження зерна включати сорти Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Лісова пісня, Бенефіс, Овідій, Ластівка, Служниця.

Удосконалено схему сортозаміни пшениці озимої, яка включає 70 % сортів лісостепоного екологічного типу, з яких 50 % середньостиглої групи.

Застосовувати теоретично обґрунтовану й вдосконалену технологію передпосівної обробки насіння за різних компонентів: фунгіцид Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат азотфіксуючої дії Діазофіт (100 мл на гектарну норму насіння) + бактеріальний препарат фосформобілізуєчої дії Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння); Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т) + стимулятор росту рослин Емістим С (0,5 мл/т); Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятор росту рослин Стимпо (25 мг/т) та Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т); Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т) + стимулятор росту рослин Вимпел-К (500 г/т).

У насінницьких господарствах впроваджувати біологізовану технологію вирощування пшениці озимої, яка включає високопродуктивні сорти Колос

Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Лісова пісня, Бенефіс; передпосівну обробку насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т); рівень мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в нормі  $N_{30}$  на IV і VII етапах органогенезу; позакореневе застосування регулятора росту Вимпел (1,0 л/га) + мікродобриво Оракул мультикомплекс (1,0–2,0 л/га) на VII етапі органогенезу. Захист посіву від бур'янів і хвороб – Гроділ Максї, 37,5 % о.д. (0,09–0,11 л/га) + Зенкор Ліквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га) у фазі кущіння. Першу обробку посіву препаратом: Оракул мультикомплекс (1,5 л/га) в фазі кущіння – вихід у трубку, другу: Оракул колофермин міді (1,0 л/га) + регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) в фазі вихід у трубку – колосіння.

Результати досліджень увійшли до трьох рекомендацій з технології вирощування пшениці озимої на насіння та стали складовою частиною трьох монографій.

Технології вирощування насіння пшениці озимої впроваджено в 2019 р. у зонах: Полісся – ПП «Еліт Стар» Волинської обл.; Передкарпаття – ФГ «Кресень» Львівської обл.; Західного Лісостепу – ДП «ДГ «Радехівське» Львівської обл.; Карпатській – ТОВ «Зірка Карпат» Івано-Франківської обл.

**Особистий внесок здобувача** полягає у проведенні аналітичного огляду та самостійного аналізу вітчизняної й зарубіжної наукової літератури, на підставі якої визначено основну проблему, що потребує подальшого вивчення, розробці програми досліджень та обґрунтуванні методології постановки і проведення польових, лабораторних та виробничих досліджень, статистичної їх обробки, визначенні економічної ефективності, формулюванні наукових положень, висновків і пропозицій для селекційної практики й виробництва, підготовці та опублікуванні наукових праць, безпосередній участі у впровадженні розробок у виробництво.

**Апробація матеріалів досліджень.** Основні положення дисертаційної роботи заслухано та обговорено на засіданнях методичної комісії і вченої ради Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине,

2011–2017 рр.); оприлюднено та апробовано на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених: Актуальні проблеми агропромислового виробництва України, присвяченій пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції: Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований (г. Новосибирск, 2013 г.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів: Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах зміни клімату (м. Вінниця, 2017 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції: Інноваційні технології в умовах зміни клімату (м. Полтава, 2019 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції: Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов (м. Дніпро, 2019 р.); Міжнародній науковій конференції: Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського (сmt. Чабани, 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених: Актуальні проблеми агропромислового виробництва України (с. Оброшине, 2019 р.).

**Публікації.** Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано у 42 наукових працях, зокрема: співавтор трьох монографій, у наукових виданнях України, затверджених як фахові – 16, у періодичних наукових зарубіжних виданнях – 10, патент – один, матеріалів науково-практичних конференцій – дев'ять, рекомендацій виробництву – три.

**Структура та обсяг дисертаційної роботи.** Матеріали дисертації викладено на 492 сторінках комп'ютерного набору, з них основного тексту – 317 сторінок. Дисертація містить анотацію, вступ, вісім розділів, висновки, рекомендації селекційній практиці та виробництву, список використаних джерел нараховує 534 посилань, зокрема 71 латиницею, та 92 додатки. Матеріал подано в 95 таблицях та ілюстровано 29 рисунками.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОЯКІСНОГО НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд наукової літератури)

Ефективний розвиток сільськогосподарського виробництва України можливий лише за умов формування якісно нових продуктивних сил, впровадження інноваційних технологій, раціоналізації процесу виробництва, створення сприятливих умов для підвищення його економічної ефективності. У прибутковості галузі зерновиробництва основна роль відведена пшениці озимій, як джерелу постачання сировини й виробництва продуктів харчування. Збільшення валового виробництва зерна, підвищення екологічності та зниження його собівартості повинно відбуватися за рахунок впровадження інноваційних технологій які включають високопродуктивні сорти та якісний насіннєвий матеріал.

Проблема вирощування високоякісного насіння вважається однією з найбільш важливих й актуальних для сучасного вітчизняного сільськогосподарського виробництва [1].

Засилля сортів іноземної селекції, що спостерігається, можна зменшити не лише шляхом створення вітчизняних високопродуктивних сортів, а й шляхом виробництва та впровадження високоякісного насіння [2, 3].

Більшість селекціонерів переконані в тому, що потенційні можливості сучасних сортів сільськогосподарських культур щодо їх урожайності не повністю реалізуються внаслідок порушення системи насінництва у якій важливим залишається фактор якості посівного матеріалу і саме через насіння можна реалізувати потенційні можливості сортів [4–6].

Якість насіння залежить від комплексу генетичних, фізичних і фізіолого-біологічних властивостей. Практикою доведено, що якість посівного матеріалу

може перекрити інші фактори, які впливають на урожай. Посів високоякісним насінням дозволяє знизити норму висіву, економлячи розхід насіння, а підвищити врожайні властивості можна різними способами які впливають на процес їх проростання, відновлення паростка та продуктивність рослин [7 –9].

### **1.1 Сортові ресурси, як резерв підвищення врожайності та ефективності виробництва насіння**

Вихід України на міжнародний продовольчий ринок, а також задоволення потреб вітчизняних виробників зерна в сортових ресурсах та насінні є актуальною, сучасною проблемою сьогодення.

Потреба в зерні пшениці м'якої різних напрямів використання продовольчого, фуражного та енергетичного, щорічно зростає, незважаючи на збільшення валового збору в світі за період 1980–2015 рр. майже на 50 % [10–13].

Посиленню позиції на світовому ринку, як одного із потужніших виробників зерна з високою хлібопекарською якістю, сприяють оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування пшениці озимої та багатий сортовий потенціал нашої держави [14, 15].

Використання сортових рослинних ресурсів є однією з найважливіших ланок сільського господарства – основою економічного й соціального розвитку України [16].

Одним із основних завдань Державної служби з охорони прав на сорти рослин та підпорядкованих їй обласних державних центрів, закладів експертизи, лабораторій, дослідних станцій є формування національних сортових рослинних ресурсів, які визначають продовольчу безпеку нашої держави (ст. 10 Закону України «Про охорону прав на сорти рослин»).

До 2025 р. питома вага приросту врожаю, одержаного за рахунок нового покоління сортів, складатиме 70–80 відсотків, або в 2–3 рази більше теперішнього рівня [17].

Визначальним у цьому питанні є схвалення Кабінетом Міністрів України «Концепції з формування національних сортових ресурсів», у якій вперше сортові рослинні ресурси виділені як основний біологічний засіб, що складається із сукупності охороноздатних сортів зернових культур. Такі сорти за результатами кваліфікаційної експертизи відносяться до об'єктів інтелектуальної власності [18, 19].

Успіх селекції й насінництва в великій мірі залежить від глибоких і детальних знань, методів роботи й біологічних особливостей тієї чи іншої культури, які з кожним роком все більше вдосконалюються і ускладнюються.

Сорт і його насінневі ресурси на всіх етапах розвитку сільського господарства, незалежно від форм власності на землю і матеріально-технічних засобів виробництва, виступають як основні чинники галузі землеробства і являються національним багатством держави [20–23].

Найефективнішим та економічно вигідним є широке впровадження нових сортів та гібридів з генетично визначеним рівнем адаптування до умов ґрунтово-кліматичних зон їхнього вирощування [24–28].

Отримання високих урожаїв за умови вибору відповідного до ґрунтово-кліматичних і погодних умов, сорту та розробки адаптивних сортових технологій вирощування доведено багатьма науковими дослідженнями [29–39].

Значення сорту, створеного у процесі селекції, оцінено в численних наукових працях. Вчені всього світу висловлюють одностайну думку, що сорт відіграє велику позитивну роль у підвищенні врожайності сільськогосподарських культур, але відсоток цього підвищення різний [40–50].

Державна служба з охорони прав на сорти рослин, як урядовий орган державного управління, забезпечує захист конституційних прав і свобод громадян України набувати та використовувати інтелектуальну власність на сорти рослин. Реалізація зазначеного здійснюється на основі Цивільного Кодексу України (глава 42), Господарського Кодексу України (глава 16), Митного Кодексу України (глава 45), Кримінального Кодексу України (стаття 177) та Кодексу України про адміністративні правопорушення (статті 51-2, 104-



1, 238-3, 255), а також Законів України «Про охорону прав на сорти рослин», «Про приєднання України до Міжнародної конвенції з охорони нових сортів рослин», «Про насіння і садивний матеріал», «Про наукову і науково-технічну експертизу», Указу Президента України «Питання представництва України у Раді Міжнародного союзу по охороні нових сортів рослин» та інших чинних нормативно-правових актів у процесі виконання яких шляхом проведення державної експертизи сортів рослин на охороноздатність та придатність до поширення в Україні встановлюють особисті майнові та немайнові права інтелектуальної власності на сорти рослин та проводиться їх державна реєстрація.

Створення нових сортів рослин вимагає великих матеріальних та інтелектуальних витрат. У середньому на створення нового сорту витрачають понад 10 років. Так, за розрахунками селекціонерів США, на невеличку за обсягом селекційну програму (це група з 1–5 чоловік, мінімальна кількість обладнання, приміщень та земельних ділянок для вирощування рослин і одержання їх насіння або садивного матеріалу) щорічно витрачається приблизно 250 тис. доларів США. Враховуючи строк створення сорту (6–12 років), загальні витрати можуть становити 1,5–3,0 млн доларів [51]. Але, як свідчить практика, ці витрати компенсують за рахунок того, що новий сорт за умови інтенсивної технології його вирощування може забезпечити до 40–50 % збільшення врожаю, більш адаптованого до негативного впливу відповідних захворювань рослин, шкідників та бур'янів [52].

За даними статистики, продуктивність праці в аграрному секторі майже на 20 % залежить від стану селекційних досліджень, на ефективність яких безпосередньо впливають економічні та правові умови, пов'язані зі створенням та використанням нових сортів рослин. Право на подання заявки належить селекціонеру (якщо сорт створено за його власною ініціативою), або його правонаступникові, зокрема роботодавцю, яким доручено створити новий сорт рослин з відмінними ознаками і надано необхідні для можливості виконання цього доручення фінансові засоби, матеріальні та трудові ресурси [53].

За свідченням експертів Світової організації інтелектуальної власності та Європейського бюро, за якісним складом і структурою сортів ресурси України найкращі в Східній та Центральній Європі.

Наявний значний асортимент сортів рослин, видання і поширення держсортслужбою Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, каталогів із характеристиками нових сортів, полегшують і надають товаровиробникам різних форм власності широкі можливості в доборі та маневруванні ними в різних ґрунтово-кліматичних зонах, при різних рівнях господарювання, з різним ресурсним забезпеченням, агротехнологічними можливостями [54].

Відбулася якісна зміна розуміння сорту, який стали розглядати як засіб виробництва, як центральний компонент екологічної системи поля, кінцевим продуктом якого є урожай. Це привело до кардинальної переоцінки цінностей сорту як засобу виробництва. Завдяки цьому вітчизняні сільгоспвиробники та переробники рослинницької продукції мають можливість використовувати найновіші селекційні досягнення. Сьогодні уже нікого не дивує врожайність 10–12 тонн зерна кукурудзи, 8–10 т/га пшениці озимої, 4–5 т/га ріпаку озимого [55].

Стримуючим фактором реалізації генетичного потенціалу національних сортових рослинних ресурсів, як показує досвід розвинутих країн світу та передових господарств України, є недоліки з впровадженням нових сортів рослин, що викликані низьким рівнем співпраці власника сорту, виробника насіння і державного регулювання цих процесів.

Створені вітчизняною наукою сорти характеризуються високою продуктивністю, більш економною витратою енергії і поживних речовин на виробництво продукції. Якщо раніше на сорт чи гібрид припадало 20–30 % структури валового збору врожаю, то зараз весь приріст знаходиться в прямій залежності від сортового складу та якості посівного матеріалу [56].

Дані вітчизняних і зарубіжних дослідників підтверджують, що вклад сорту при досягнутім рівні врожайності сягає 40–50 % [57].

У даний час Україна має вагомі сортові ресурси для всіх ґрунтово-кліматичних зон, тому головне завдання насінницьких господарств всіх організаційно-правових форм – це правильний добір сорту, швидке його впровадження з метою повного використання закладеного його генетичного потенціалу.

Створення нового покоління сортів і гібридів дає змогу отримувати не лише високі врожаї сільськогосподарських культур, але й значно поліпшувати якість продукції та підвищувати її конкурентоспроможність [58].

Правильна і швидка сортозаміна старих сортів, які знаходилися у виробництві, обумовлена тим, що сорт є це штучно відібраною сукупністю рослин, то природно, що він на початковій стадії розвитку селекції являє собою суміш різних біотипів. Різноманітність цих біотипів посилюється в процесі розмноження сорту та його виробничого використання, тому виникає біологічне засмічення, з'являються модифікаційні зміни, знижується їх стійкість до негативних чинників навколишнього середовища [59].

Пошук способів виділення найбільш стійких біотипів сорту, здатних тривалий період зберігати основні господарсько-корисні ознаки (продуктивність і якість) є одним із проблемних завдань селекції [60].

Сорт, як біологічна система визначає ступінь використання екологічних і технологічних ресурсів. Тому, першочерговими завданнями галузі насінництва є визначення гранично допустимого нижнього рівня врожайності і нарощування якісних показників новостворених сортів. Сучасні технології вирощування зернових та інших культур повинні базуватися на управлінні процесами забезпечення високої насінневої продуктивності та якості насіння і спрямовуватися на максимальне використання біологічного потенціалу рослин за рахунок підвищення ефективності використання природних та антропогенних чинників, включати оцінку комплексу агрометеорологічних і ґрунтових умов, вибір найбільш інтенсивних сортів, науково обґрунтоване застосування добрив (органічних, мінеральних, бактеріальних), системи догляду за посівами, інтегрований захист рослин від бур'янів, шкідників і

хвороб, систему біологічного контролю [61]. Вирішального значення набув рівень адаптивного потенціалу сорту. За сучасного рівня технології від нього залежить надійність функціонування агроекологічних систем [62]. Сорт – один із основних показників ресурсозбереження. І його значення зростає за умови ефективного поширення нових сортів сільськогосподарських культур, які пройшли державне випробування та внесені до Державного реєстру сортів рослин, в Україні [63, 64].

Збільшення видового складу сортів сільськогосподарських рослин, які використовують виробники України, забезпечує певну стабілізацію виробництва сільськогосподарської продукції на досить високому рівні, сприяє повнішому використанню матеріально-технічних ресурсів і ґрунтово-кліматичного потенціалу [65].

За даними Всесвітньої організації продовольства, за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляється понад 20 % продукції землеробства. Доведено, що врожайність дуже різко знижується внаслідок несвоєчасного проведення сортозаміни. Узагальнені розрахунки свідчать, що недобір зерна з цієї причини в цілому в Україні щорічно перевищує 3,0–3,5 млн т [66].

Вітчизняний досвід показує, що завдяки добре налагодженому насінництву і прискореному впровадженню у виробництво нових сортів і гібридів можна одержувати 35–70 % приросту рослинницької продукції [67].

Для ряду сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, встановлено, що правильно підібрані сорти забезпечать приріст урожаю від 2–3 до 0,8–1,0 т/га [68, 69].

Своїми дослідженнями І. І. Кузьмін довів, що в загальному підвищенні врожайності різних сільськогосподарських культур на частку сорту і високоякісного насіння припадає до 50 %, а зростання світового виробництва зерна за останніх 40 років також майже наполовину забезпечене за рахунок селекційних досягнень. Автор зосереджує увагу на тому, що майже в усіх країнах СНД застосування органічних і мінеральних добрив, засобів хімічного

захисту рослин й інтенсивних технологій в останні роки різко скоротилося. Тому найважливішим резервом підвищення врожайності зернових культур залишається широке використання селекційних досягнень. Більше того, це практично єдиний надійний резерв [70].

За даними F. G. Lupton, 50 % зростання врожайності пшениці належить генетичному потенціалу сорту [71].

Потенціал сорту реалізується повною мірою, коли агротехніка відповідає його біологічним властивостям, якщо він має потенційну врожайність 70–10,0 т/га, зимо- і посухостійкий, добре реагує на високий агрофон, стійкий до ураження хворобами і вилягання [72, 73].

За даними багатьох дослідників реакція різних сортів на умови вирощування різна [74–84].

Використовуючи сучасний біолого-генетичний потенціал сучасних сортів сільськогосподарських культур, фермер або приватний господар має всі можливості забезпечити постійне зростання виробництва рослинницької продукції – як кількісно, так і якісно, задовольнити потреби населення нашої держави [85–118].

## **1.2 Передпосівна обробка насіння як невід’ємний елемент технології вирощування пшениці озимої**

Передпосівна обробка насіння різними препаратами як невід’ємний елемент технології вирощування будь-якої культури є доступним, легким у технологічному відношенні, економічно ефективним та екологічно безпечним способом. За таких умов насіння отримує повний комплекс живлення в найважливіший період свого проростання коли формується коренева система [119–123]. Цей елемент технології сприяє збільшенню життєздатності та енергії проростання; підвищує захисні функції до збудників хвороб, стійкість до засухи та морозів, забезпечує дружність польових сходів, покращує врожайні показники та якість продукції в цілому [124–131]. Інтерес дослідників і

виробників до питань передпосівної обробки насіння надзвичайно великий, оскільки це один із можливих резервів підвищення врожайності сільськогосподарських культур [132–134].

Ринок засобів захисту рослин пропонує десятки найменувань препаратів, які тією чи іншою мірою вирішують проблему з захистом проростків та сходів озимих зернових, але не усім відомо про «підводні камені», на які можна наштотхнутися при обробці насіння хімічними протруйниками. Річ у тім, що далеко не кожна фірма-виробник засобів захисту рослин дбає про всебічні дослідження, випробування та обґрунтування агрономічної доцільності застосування своїх препаратів на полях України. Гасло «гроші вирішують все» стало основним рушієм у справі впровадження значної кількості препаратів [135–137].

Належна рекламна кампанія допомагає проштотхувати сільськогосподарським товаровиробникам навіть низько ефективні протруйники, натомість відсутність належної об'єктивної інформації про окремі високоякісні групи препаратів ставить їх у ряд малопоширених та невідомих для кінцевих споживачів.

Із позитивним ефектом найголовнішою проблемою у технології протруєння насіння є те, що такий спосіб захисту рослин істотно знижує енергію проростання, а також схожість насіння особливо у зоні недостатнього та нестійкого зволоження Лісостепу Східного [138, 139].

На сьогодні 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 сільськогосподарських культур [140, 141].

До останнього часу в системі захисту сходів рослин озимих зернових культур застосовували протруйники з фунгіцидним діючим компонентом, натомість сьогодні 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 необхідністю, оскільки вартість препаратів цієї групи є дуже високою, а їхня ефективність не завжди виправдовує вкладені кошти, що вимагає додаткових досліджень. В теоретичному й практичному плані найбільш застосовується передпосівне протруювання насіння безпосередньо перед сівбою, або за 3–7 діб до нього яке захищає насіння від ушкодження хворобами і шкідниками [142].

Сьогодні виробництву запропоновано більш як 600 хімічних сполук і препаратів які впливають на насіння, стимулюють його ріст і захищають від хвороб та шкідників. Однак їх склад є різний і важко підвести загальну теоретичну базу, яка б об'єднувала вплив цих речовин на насіння.

Протруювання насіння, як обов'язкова складова технології вирощування зернових колосових є дуже вагомим агрозаходом у зоні ризикованого ведення насінництва, до якої належить західний Лісостеп [143].

С. В. Ретьман зазначає, що протруювання насіння є економічно вигідним і екологічно безпечним заходом захисту від фітопатогенів [144].

Вивчаючи вплив протруйників на посівні якості насіння ярого ячменю, М. М. Кирик і Г. Я. Біловус [145] встановили, що всі препарати позитивно впливали на його посівні якості, але найкращими вони були при застосуванні вітаваксу 200 ФФ, 34 % в.с.к., лоспелу, 12,5 % в.м.е. і раксику, т.к.с., які мають захисну дію, що виражалася у підвищенні енергії проростання, схожості насіння, меншому ураженні рослин темно-бурою, смугастою та сітчастою плямистостями і на 0,26–0,64 т/га підвищували урожай.

М. А. Джам [146] довів залежність між інтенсивністю ураження та показниками маси зерен з колоса, маси 1000 зерен і схожості та встановив високу фунгіцидну активність препаратів щодо інгібування конідій *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichiella* var. роае. Він експериментально визначив, що застосування суміші біопрепарату агат 25 К, т.п. і фунгіциду альто Супер 330 ЕС, к.е. перешкоджає накопиченню токсинів у зерні озимої пшениці.

А. Д. Артюх, І. І. Ярчук, Т. А. Гурова [147] вважають, що для підвищення стійкості озимої пшениці проти хвороб і шкідників потрібно використовувати хімічні засоби захисту в поєднанні з агротехнічними. За поверхневої інфекції (фузаріоз, гельмінтоспоріоз та ін.) використовують контактні препарати, внутрішньої (летючій сажці) – системні (вітавакс 200 ФФ, байтан і ін.), а при змішаній – комбіновані (вітатіурам, байтан універсал і ін.).

Е. С. Забавіна [148] повідомляє, що байтан, 19,5 % з.п. знижує енергію проростання і схожість на 5–9 %, але стимулює продуктивну кущистість, чим забезпечується приріст урожаю 1,8 ц/га. Ефективнішим він був у поєднанні є комплексі з байлетоном чи тілтом.

За даними С. Саблука [149] протруйник насіння вітавакс 200ФФ є безпечним для насіння та не справляє негативного впливу на проростання навіть за посушливих умов, висіву на більшу глибину, тривалому зберіганні протруєного насіння. Від його застосування прибавка врожаю становить 10 % порівняно з не протруєним. Висока ефективність двокомпонентного протруйника вітавакс 200 ФФ до сажкових захворювань, корневих гнилей та снігової плісняви досягається за рахунок двох його складових: системної активності карбоксилу (200 г/л) та контактної – тираму (200 г/л). Стимуляції росту, якою характеризується карбоксин є унікальною на ранньому розвитку проростку рослин та її корінців. Продовження колеоптиля є одним з основних показників цієї властивості, що є надзвичайно важливим оскільки колеоптиль у якості жорсткого чохла захищає перший справжній листочок рослини під час руху проростку крізь товщу землі до її поверхні. За недостатньої його довжини перший листочок травмується, що негативно впливає на потенціал продуктивності рослини.

В. Абеленцев [150] вважає, що протруєвання насіння високоякісними системними препаратами є основою захисту посівів, зокрема, універсальним препаратом вінцит 050 SC (виробництва датської компанії “Кемінова”). Проникаючи в оболонку насіння та зародок він блокує як зовнішню, так і внутрішню інфекцію та забезпечує тривалий системний захист сходів. Завдяки



якісному прилипачеві концентрат суспензії легко гомінізується і надійно розподіляється на насінні. Позитивною властивістю є те, що препарат не справляє ретардантної дії на культуру, а також не знижує схожості насіння навіть при тривалому зберіганні після протруювання.

За дослідження широкого спектру зареєстрованих в Україні протруйників на розвиток пшениці озимої високо інтенсивного типу В. В. Швартау рекомендує обробку насіння фунгіцидом максим 025 FS т.к.с. (фірма “Сингента” – Швейцарія) з інсектицидом круізер 350 FS, т.к.с. [151].

За сівби не протрусним 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 [152,153].

При вивченні біологічної ефективності протруйників (вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.; сумі 8, ФЛЮ, к.с.; раксил, т.к.с.; раксил Екстра, т.к.с.; вінцит SC 050, к.с.; реал 200, т.к.с.; девідент Стар, т.к.с.) в умовах північного Лісостепу України І. Л. Марков [154] дослідив, що вони суттєво підвищували врожай на 0,18–0,08 т/га. У інфікованих сажковими хворобами рослин маса надземної частини зменшується на 30–40 %, відповідно розмір стебла і колоса на 15–20 %. Формується менше зернин у колосі на 10–15 % та зменшується маса 1000 насінин.

Є. Дудка, Н. Пінчук [155] вказують на доцільність застосування препаратів широкої фунгітоксичної дії (байтан Універсал, з.п. – 2,0 кг/т, вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. – 2,5–3,0 л/т, девідент Стар, т.к.с. – 1,0 л/т, ламардор, т.к.с. – 0,15–0,2 л/т або раксил Екстра, т.к.с. – 1,5 л/т) у посівах первинних ланок насінництва.

У Степу та Лісостепу, за вимушеного розміщення озимої пшениці після колосових попередників, проти хлібного туруна, підгризаючих совок та інших ґрунтових шкідників С. Довгань, О. Сядриста [156] рекомендують за 1–5 днів до сівби насіння обробляти прометом або рубежем чи фосфамідом (2,0 л/т).

Протруєння насіння зернових колоскових культур препаратами кінто-Дуо (2,0–2,5 л/га) та корріолісом (2,5 л/га) позитивно впливало на біометричні показники рослин. Від їх застосування підвищувалась енергія проростання на 3,5 і 2,5 %, схожість становила 96,5 та 94,0 % [156].

Про виникнення резистентності у патогенів до протруйника вітавакс 200ФФ заперечує О.Вовк. Обробка сумішшю вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. і рістрегулятора марс 1 сприяла кращому формуванню елементів продуктивності рослин: збільшувалася кількість продуктивних стебел на 4–29 шт./м<sup>2</sup>, зернівок у колосі – на 0,5–2,4 шт., їхня маса – на 0,1–0,3 г, а також маса 1000 насінин – на 1,2–2,8 г., внаслідок цього підвищувалася врожайність – на 2,2–9,2 ц/га [157,158].

Головною відміною інтегрованої системи є оптимізація хімічного захисту пшениці на основі критеріїв доцільності застосування фунгіцидів залежно від фітосанітарного стану посівів та ступеня стійкості виведених і впроваджених у виробництво високопродуктивних сортів до умов вирощування [159].

Дослідження проведені в умовах західного Лісостепу України переконують, що одним із елементів захисту пшениці озимої від хвороб є добір і використання у виробництві сортів, які мають комплексну стійкість до них. Встановлено, що найбільш стійкими до грибних хвороб були сорти Циганка, Миронівська 65 [160].

Біологічний метод впливу на насіннину являється самим перспективним, оскільки характеризується високою ефективністю і виключає забруднення зовнішнього середовища. В якості речовин які застосовуються є екстракти з пророслого насіння одержані за методом професора Г. Ф. Наумова, екстракту хвої запропонованого професором В. П. Кривих, гумату натрію одержаного з торфу і бурого вугілля (професор Л. Е. Христева). Накопичений великий матеріал по ефективному застосуванню розчину гібереліну, гідрозиду малеїнової кислоти (ГМК), індолілоцтової кислоти, кінетину і інших ріст регулюючих речовин [161, 162].

Сьогодні великої уваги заслуговує інокуляція насіння сільськогосподарських культур мікробіологічними препаратами [163].

Багато дослідників рахують, що сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур досягли меж «перенасичення» за деякими аспектами: екологічному (забруднення природного середовища та зниження механізмів його саморегуляції), енергетичному (збільшення затрат невідновлюваної енергії на кожну додаткову одиницю продукції), продукційну (подальше підвищення норм добрив і хімічних препаратів призводить до пригнічення росту й розвитку рослин, ґрунтових мікроорганізмів і не забезпечує ефективне підвищення урожайності) [164–166].

Для запобігання створеної в умовах інтенсивного землеробства напруженої екологічної ситуації необхідна розробка принципово нової стратегії. За останні роки підвищився інтерес до нетрадиційних методів землеробства і рослинництва, які включають широке використання біологічних способів захисту і живлення рослин, дозволяючи суттєво знизити використання отрутохімікатів і зменшити норми удобрення [167–170].

На думку багатьох дослідників, майбутнє біологічної і агрономічної науки, її резерв – вивчення та застосування біологічних методів впливу на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Перехід в майбутньому від сучасного хімічного землеробства до будівництва великомасштабних агробіогеоценозів на біологічній основі можливий за використання нових методів управління фенотипічною і модифікаційною мінливістю, розроблених з урахуванням останніх досліджень біології [172–174].

Важливою особливістю екологічного землеробства є активізація природних азотфіксуючих систем, завдяки яким забезпечується живлення вирощуваних культур переважно за рахунок біологічного азоту. Досвід та практика показала, що для отримання максимальної кількості продукції з 1 га землі необхідно не тільки збільшити поставку азотних добрив, але і всесторонньо інтенсифікувати біологічне накопичення [175].

Одним з елементів біологічного землеробства є застосування мікробіологічних препаратів на основі симбіотичних та вільно існуючих азотфіксуючих, фосфоромобілізуєчих бактерій [176, 177].

Завдяки високій ефективності азотфіксуючих препаратів, обсяги їх виробництва останнім часом зросли і становлять: в Угорщині 500тис. га/порцій, Великобританії, Югославії і Польщі – по 500 тис., Румунії – більше 1 млн, Індії – 3 млн, Канаді – 4 млн і Австрії – 6 млн га/порцій. У США азотний дефіцит ґрунту покривається бактеріальними добривами на 45 % [178].

Фізіологічно активні речовини виконують своє пряме призначення – посилюють ріст та розвиток рослин, інтенсивність фотосинтезу, активізують синтез азот-асиміляторних ферментів, збільшують кореневу систему, її адсорбційну здатність і коефіцієнт використання поживних речовин, внаслідок чого підвищується продуктивність рослин. Тому, продовжується постійний пошук і добір високоефективних і конкурентоспроможних штамів мікроорганізмів, які могли б підвищити врожайність с.-г. культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах [179].

В зв'язку з необхідністю оптимізації застосування мінеральних добрив в системах землеробства виникає потреба пошуків альтернативних рішень. Поряд з цим значне скорочення використання мінеральних добрив в останні роки, внаслідок кризових явищ в сільськогосподарському виробництві потребує продовження досліджень стосовно застосувань невеликих їх доз, використання біологічних факторів регулювання родючості ґрунту і ресурсозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур [180].

Для підвищення продуктивності сільськогосподарських рослин широко використовується передпосівна обробка насіння біологічними препаратами азотфіксуючих бактерій, яка підвищує урожайність на 10 – 30%, а кількість білку зростає на 1–3 % [181].

Поєднання азотфіксуючих і фосфоромобілізуєчих мікробіологічних препаратів під деякими культурами дозволяє знизити дози застосування мінеральних добрив на 20–50 кг/га [182].

За даними Патики В. Ф. [183] сільськогосподарська продукція на землі щорічно виносить біля 100–110 млн т азоту. Тому, дослідження факторів, які впливають на утворення активних бульбочок і внаслідок інтенсивності процесу симбіотичної азотфіксації дуже важлива у вирішенні проблеми азотонагромадження в ґрунті і підвищенні продуктивності рослин.

Фіксований бобово-ризобільною системою азот є досить істотною статтею азотного балансу ґрунтів [184].

Важливим питанням є вивчення "стартового" азоту та його впливу на інокуляцію сільськогосподарських культур. Якраз в цьому питанні, тобто доцільності застосування "стартового" азоту на інокульованих посівах в літературі є різні думки; одні автори рекомендують внесення невисоких доз азотних добрив, що сприяють зменшенню дефіциту азотного живлення в період до початку азотфіксації, інші заперечують [185].

Біологічна фіксація азоту є найбільш яскравим і добре вивченим прикладом використання мікробно-рослинної взаємодії. Вивчаючи азотфіксуючі мікроорганізми вдалося виділити цілий ряд господарсько-цінних видів, позитивно-діючих на урожайність с.-г. рослин. Причому баланс між симбіотрофним і автотрофним азотним живленням рослин явно на користь першого. Біопрепарати азотфіксуючих мікроорганізмів не тільки підвищують врожайність рослин, а й знижують ураження хворобами, що сприяє вищому вмісту повноцінного білка на 0,5–3,0 % і більше. Застосування біопрепаратів позитивно діє і на ґрунтову родючість. З кореневими і пожнивними залишками (особливо бобових) у ґрунті накопичується значна кількість азоту від 7 до 100 кг/га, що позитивно впливає на урожай наступних культур сівозміни [186, 187].

Для енергетичного забезпечення процесу азотфіксації мікроорганізми використовують енергію органічних з'єднань, які надходять у ґрунт з свіжою органічною речовиною. Тому великий позитивний вплив на збільшення кількості азотфіксуючих бактерій і засвоєння ними азоту справляють органічні добрива: гній, компости, солома, сидерати. Кількість азотфіксуючих бактерій в

ґрунті та їх активність значно змінюється протягом року залежно від зовнішніх умов. На здатність мікроорганізмів зв'язувати азот суттєво впливають заморозки. Після відтавання ґрунту азотфіксатори не зразу починають розмножуватись і відновлювати свою здатність зв'язувати азот. У багатьох випадках цим пояснюється вища ефективність інокуляції насіння ярих культур, ніж озимих [188].

Інтенсивність азотфіксації залежить від наявності вологи у ґрунті. Найкраще азотфіксуючі мікроорганізми розвиваються за вологості ґрунту в 40–50 % повної вологоємності, при меншій вологості кількість клітин азотфіксуючих бактерій та інтенсивність азотфіксації поступово знижується. В зв'язку з цим найбільш ефективним застосування біопрепаратів виявляється на Поліссі, в Лісостепу і північній частині Степу. Хоча із зниженням вологості ґрунту інтенсивність азотфіксації і скорочується, в багатьох випадках виявлено високу ефективність біопрепаратів в південних районах України, що пояснюється стійкістю азотфіксуючих мікроорганізмів до висихання ґрунту та їх здатністю починати свою життєдіяльність навіть при недостатньому зволоженні, тоді як більша частина інших мікроорганізмів різко зростає в умовах зрошення [189].

Значним чинником, що обмежує поширення азотфіксуючих мікроорганізмів є кислотність ґрунту. В кислих ґрунтах вони майже не розвиваються. Тому, велике значення, для збагачення ґрунту азотом, має вапнування кислих ґрунтів [190].

Дуже різко реагує азотобактерин на нестачу в ґрунті засвоюваних форм фосфору. Забезпеченість сільськогосподарських рослин доступним фосфором є вирішальною умовою розмноження азотобактерину, або пригнічення його вищими рослинами. За широкого розмноження азотфіксуючих бактерій навколо коренів і недостатній кількості в ґрунті засвоюваних з'єднань фосфору азотобактер може закріпити значну їх частину, при цьому рослини потерпають від нестачі фосфору та однобічного надмірного живлення азотом. Тому на мало забезпечених доступним фосфором ґрунтах інокуляцію азотфіксаторами

посівного матеріалу доцільно поєднувати з локальним внесенням фосфорних добрив у рядки, або додатково застосовувати фосфоромобілізуєчі препарати [191].

Більшість рослин, починаючи з часу проростання насіння, потребує наявності достатньої кількості засвоюваного фосфору. Нестача його позначається на стані сходів, вкоріненні, енергії кушення, строках колосіння, озерненості колосся у злаків, вмісті білка в зерні, цукру в коренях цукрових буряків і т.д. Від рівня живлення фосфором залежить стійкість рослин проти посухи й морозу. Його нестача в ґрунті призводить до значного зниження врожаю більшості сільськогосподарських культур [192].

Внесення високих норм калійних норм, які містять значну кількість хлору негативно впливає на утворення бульбочок і розвиток асоціативних азотфіксуючих бактерій [193].

Нестача мікроелементів, насамперед бору і молібдену значно скорочує інтенсивність симбіотичної азотфіксації. Тому, при інокуляції посівного матеріалу бажано застосовувати мікроелементи яких не вистачає в ґрунті [194].

Застосування біопрепаратів на основі симбіотичних азотфіксаторів може мати дуже сприятливий вплив на рослини тільки тоді, коли в ґрунті є необхідні умови для розмноження і життєдіяльності корисних мікроорганізмів. Такі умови створюються при застосуванні комплексу міроприємств направлених на покращення показників окультуреності ґрунтів: вологонакопичуючої і водоутримуючої здатності, наявності достатньої кількості фосфору і мікроелементів, оптимізації гумусного стану і фізико-хімічних показників ґрунтового покриву [195, 196].

Інститутом сільськогосподарської мікробіології створені високоефективні бактеріальні препарати альбобактерін і поліміксобактерін – рідина світло-коричневого кольору в 1 мл якої міститься не менше 4 млрд клітин бактерій здатних швидко руйнувати складі органічні речовини з утворенням доступних для рослин сполук фосфору. При внесенні в ґрунт з насінням фосфоромобілізуєчих організмів, вони швидко розмножуються і живлячись

органічними речовинами ґрунту, утворюють значну кількість доступних для рослин сполук фосфору [197].

Фосфромобілізуючі біопрепарати мають певну антибіотичну дію і в значній мірі знижують захворюваність рослин. На відміну від азотфіксуючих вони менш вибагливі до температурного режиму, рівня волого забезпечення і кислотності, але також потребують наявності в ґрунті достатньої кількості органічної речовини. Тому, на дерново-підзолистих ґрунтах ефективність цих препаратів значно зростає за внесення органічних добрив [198].

Розчинні сполуки фосфору отримані в результаті життєдіяльності фосфромобілізуючих організмів добре використовуються не тільки вищими рослинами, але й ґрунтовими мікроорганізмами, в т.ч. азотфіксуючими. Тому для кращого забезпечення азотфіксуючих бактерій фосфорним живлення доцільно застосовувати фосфромобілізуючі і азотфіксуючі біопрепарати в комплексі [199].

Можливості підвищення продуктивності ланок польової сівозміни шляхом використання мікробних препаратів для передпосівної інокуляції насіння в умовах східного Степу України дослідив О. А. Суслов, який стверджує, що за їх використання забезпечується підвищення урожаю зернових культур до 10,0 ц/га [200].

Передпосівна обробка насіння бобових рослин біологічними препаратами азотфіксуючих бактерій підвищує урожай на 10–30 %, а кількість білка зростає на 1–3 %. Поєднане застосування азотфіксуючих і фосфромобілізуючих мікробіологічних препаратів під деякі бобові культури дозволяє знизити дози мінеральних добрив на 20–50 кг/га [201].

Про підвищення врожайності сільськогосподарських культур під впливом бактеризації насіння вказує В. П. Патица, Г. Ф. Наумов, Л. В. Подоба [202].

За даними О. В. Надкерничної [203], яка проводила вегетаційні і польові дослідження з інтродукцією в кореневу зону озимого жита азоспірилу, урожай його підвищився на 5,1 ц/га, або на 12,7 %, за рахунок активізації фіксації молекулярного азоту. Крім того, поліпшувалося живлення рослин за рахунок



азоту ґрунту, синтезу біологічно активних речовин, які стимулюють ріст і розвиток кореневої системи та підвищуються стійкість рослин до патогенів.

Результати численних експериментальних даних іноземних дослідників показують, що бактеріальні препарати діазотрофів підвищують урожай пшениці, ячменю, рису, кукурудзи, сорго, проса від 25 до 60 % і більше [204–209].

Штами азотфіксуючих мікроорганізмів не тільки підвищують урожай рослин, але й збільшують у них вміст повноцінного білка на 0,5–3,0 % і більше. З корневими і пожнивними залишками (особливо бобових) в ґрунті накопичується значна кількість азоту – від 7 до 100 кг/га, що позитивно впливає на врожай наступних культур у сівозміні [210].

Є. П. Копилов [211] вивчав ефективність обробки насіння ярого ячменю азотфіксуючими бактеріями *Azospirillum brasillense* 11 і встановили, що ці бактерії сприяють збільшенню азотфіксуючої активності в кореневій зоні та приросту надземної маси рослин на 24,1–29,6 %.

Дослідженнями багатьох вчених доведено збільшення урожаю озимої пшениці й ярого ячменю від інокуляції насіння за зниження захворювання рослин на 15–20 % [212–217].

Г. А. Іутинська ставить під сумнів можливість повного переходу до біологічного землеробства в умовах товарного виробництва через дефіцит елементів живлення в ґрунтах. Проте за її та В. П. Патики даними, використання бактеріальних препаратів для злакових і овочевих культур замінює дію 10–20 кг/га азоту мінеральних добрив та підвищує продуктивність зернових на 2–6 ц/га з одночасним зменшенням внесення мінерального азоту на 25–55 % [218].

На основі бактерій роду *Azospirillum* створено біопрепарат діазобактерин, який активно впливає на ріст та розвиток рослин гречки і озимого жита [219].

Поширенню інокуляції насіння бактеріальними препаратами гальмувала думка про неможливість поєднання протруйників з біопрепаратами. В останні роки чисельними дослідженнями встановлено, що можна застосовувати

біопрепарати з протруйниками поміркованої дії, а деякі біопрепарати витримують і значне пестицид не навантаження.

Важлива роль у формуванні вегетативної маси і репродуктивних органів належить рухомим формам фосфору. В ґрунтах України міститься значна кількість валового фосфору (від 3,8 до 22,9 т/га) у вигляді орґанофосфатів і первинних мінералів. В мінералах він представлений формами, які переважно недоступні для рослин. Бактерії роду *Agrobacter* і *Azotobacter* поряд з фіксацією азоту мобілізують і доступні сполуки фосфору. Створено біопрепарати фосформобілізуючої дії, які активно розчиняють фосфати мінеральної частини ґрунту, – це альбобактерин та поліміксобактерин. В. П. Патика і Л. М. Токмакова підкреслюють, що інокуляція насіння активними штамми фосформобілізуючих бактерій стимулює мікробіологічну мобілізацію фосфору в ризосфері кукурудзи, а це сприяє підвищенню її врожайності [220].

У вегетаційних і польових дослідах з інтродукцією в кореневу зону озимого жита азоспірил встановлено, що урожай жита підвищився на 5,1 ц/га, або 12,7 % за рахунок фіксації молекулярного азоту, також покращення живлення рослин за рахунок азоту ґрунту, синтезу біологічноактивних речовин, які стимулюють ріст і розвиток кореневої системи та підвищення стійкості рослин до патогенів [221].

Одержаними даними досліджень Козар С. Ф., Евтушенко Т.А., Нестеренко В.М. підтверджують про приріст урожайності ярого ячменю від застосування асоціативних бактерій *Bacillus* sp. 11, та зниження захворюваності рослин на 15 % [222].

Перехід на біологічну систему землеробства передбачає значне зменшення застосування мінеральних добрив за рахунок орґанічних добрив, сидерації та біодобрив на основі високоефективних штамів мікроорґанізмів, тобто як азотфіксуючі бактерії замінюють 20–50 кг/га мінеральних добрив. [223–245].

Лише за повного й збалансованого живлення рослин пшениці озимої можна досягнути високої урожайності доброї якості. Дана культура вимагає як

макро-, так і мікроелементів, оскільки природна родючість ґрунтів зумовлена постійним їх вивільненням з органічних і мінеральних компонентів [246–260].

На формування 1 т зерна пшениця озима потребує 28–37 кг азоту, 11–13 – фосфору, 20–27 – калію, 5 – кальцію, 4 – магнію, 3,5 кг – сірки [261]. 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 [262].

Кальцій, магній, калій, фосфор вивільняються з мінералів ґрунту під дією вологи, активності ґрунтових організмів. Ці поживні речовини адсорбуються на глинистих частинках та гумусі і розчиняються в ґрунтовій воді. Якщо їх не засвоюють агроценози, то вони будуть вимиватися з орного шару [263–265].

Азот є одним із найважливіших елементів живлення, який потрібний для рослин і входить у всі прості і складні білки та в склад нуклеїнових кислот, міститься в хлорофілі, фосфатидах, в деяких вітамінах, ферментах і інших органічних речовинах рослинних клітин. Сполуки азоту, що надійшли в рослину, проходять складний цикл перетворень, кінцевим етапом яких є включення їх у склад білкової молекули та інших органічних сполук. Перетворення азотистих сполук відбувається протягом всього життя рослин. Найбільш інтенсивне засвоєння рослинами азоту із ґрунту і його використання для синтезу амінокислот і білків проходить в період максимального росту і утворення вегетативних органів – стебел і листя. Одночасно в рослинах відбувається розпад білків. У молодих органах переважають процеси синтезу, а в більш старих – розпаду. В залежності від інтенсивності азотного обміну в різних частинах рослин проходить перерозподіл азоту. Зокрема у фазі формування насіння білкові сполуки в листках піддаються інтенсивному розпаду, продукти якого, в основному амінокислоти, перерозподіляються в насіння, яке дозріває, де знову трансформуються в білки [266].

Рівень азотного живлення значно впливає на ріст і розвиток рослин. За його нестачі перш за все негативно реагує листя, воно стає ясно-зеленим,

передчасно жовтіє, стебла стають тонкими і слабо гілкуються; погіршується формування та розвиток репродуктивних органів і наливу зерна [267, 268].

Достатнє азотне живлення сприяє синтезу білків, посилюється і подовжується життєдіяльність рослин, прискорюється ріст як стебел, так і листя, поліпшується формування репродуктивних органів, внаслідок чого в загальному підвищується урожайність культури. Запасів доступного азоту в ґрунтах недостатньо для формування урожаю, що не забезпечує прибутковості господарств. Тому внесення достатньої кількості азотних добрив потрібне в системі технологій вирощування сільськогосподарських культур. Найбільш вагому роль відіграє азот, особливо у перші фази органогенезу. Наявність його в доступних формах у шарі ґрунту 0–10 см обумовлює можливість інтенсивного наростання кореневої системи і на цій основі формування надземної маси як у кількісному плані, так і листкової поверхні [269–269].

Мінеральні форми азоту, впливаючи позитивно на формування величини кореневої системи рослин, обумовлюють також збільшення засвоєння фосфору і калію безпосередньо з ґрунту [270].

Внесення азоту до сівби або восени в підживлення у кількості 30–40 кг/га д.р. доцільне після зернових злакових попередників, після попередника, який залишає в ґрунті менше 30 кг/га азоту, коли приорана велика кількість соломи (обов'язкове внесення), незадовільна структура ґрунту [271, 272].

Фосфорно-калійні добрива на ґрунтах з обмеженим вмістом доступних форм азоту, а також без внесення азотних добрив малоефективні, а тому їх позитивна роль проявляється на певному азотному фоні [273].

Відомо, що фосфор і калій є малорухомими елементами і не втрачаються з орного шару лише можуть переходити із важкорозчинних у легкорозчинні сполуки. Фосфор має властивість переходити в недоступну форму завдяки адсорбції на глинистих частинках за хімічних реакцій при наявності кальцію і високого рН, або при низькому рН за реакцією з залізом та алюмінієм. Він має низьку розчинність у воді. Нестача фосфору відчувається у більшості ґрунтів Лісостепу Західного та Полісся України [274].

Рослина використовує фосфор переважно у формах фосфорної і пірофосфорної кислот та органічних сполук. Сполуки фосфору, наявні в рослинних організмах, різні за своєю хімічною будовою і фізіологічними функціями. Це перш за все нуклеотиди, які включають АМФ (аденозинмонофосфорну), АДФ (аденозиндифосфорну) і АТФ (аденозин трифосфорну) кислоти [275].

Перетворення і біосинтез вуглеводів, ліпідний і білковий обмін, а також обмін нуклеїнових кислот здійснюються в організмах з участю нуклеотидів, які відіграють також значну роль у процесах фіксації і переносу енергії. Другою важливою в фізіологічному відношенні групою органічних сполук фосфору є коферментивні системи, які потрібні для перетворення речовин і енергії в процесі дихання і фотосинтезу. Третьою групою сполук фосфору є нуклеїнові кислоти і нуклеопротейди. Вони пов'язані з процесами росту, розмноження організмів і біосинтезу білка [276].

Метаболізм фосфатів у рослині залежить від багатьох факторів. Зокрема за нестачі азоту в рослинах зменшується вміст загального фосфору, головним чином, за рахунок фосфору нуклеопротейдів і органічних фосфатів, при цьому затримується рух активних фосфорних сполук із коренів у стебла та листя [277–283].

У перші періоди росту сільськогосподарські культури засвоюють фосфати більш інтенсивно, ніж у наступних фазах. Нестача доступного фосфору в цей час надзвичайно негативно позначається на рослинах, коли засвоювана здатність кореневої системи ще досить ослаблена. Фосфорне голодування створює такий депресивний ефект, що його часто неможливо побороти наступним достатнім фосфорним живленням і виявляється у своєрідному червонувато-фіолетовому забарвленні листя. Потреба в забезпеченні доступним фосфором у ранні фази розвитку особливо помітна у дрібнонасіньних культур. За нормального фосфорного живлення прискорюється ріст і розвиток рослин, поліпшується утворення та репродуктивна діяльність органів, зростає урожайність товарної продукції. Фосфорні добрива сприяють

формуванню добре розвиненої кореневої системи, кращому засвоєнню азотних добрив, підвищують зимостійкість, насінневу продуктивність, забезпечують правильний розвиток розетки, зменшують ризик вилягання посівів, прискорюють досягання [284–286].

Щодо впливу калію на метаболізм фосфорних сполук відзначено, що наявність його позитивно впливає на фосфорний обмін, оскільки він сприяє засвоєнню фосфору рослинами. Надходження фосфору та розподіл його в різних органах більш активно відбувається в молодих рослинах; він локалізується спочатку в зародках, а потім по мірі росту рослин переходить в стебла й листя та корені. Засвоєння фосфору в різних рослин неоднакове. У загальному фосфор у рослині виконує важливі функції через включення в складні сполуки, перш за все АТФ, він безпосередньо впливає на направленість і інтенсивність розвитку рослин, а в кінцевому підсумку на їх продуктивність. Сполуки калію знаходяться в рослині в десятих або сотих частках відсотків. Багато цього елемента міститься в молодих рослинах, де інтенсивно ростуть вегетативні органи – стебла і листя. Знаходиться він у вигляді солей ( $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), а також у сполуках піровиноградної, лимонної і щавлевої кислот [287–287].

У середині рослини калій знаходиться в клітині, зокрема ядрі й хромопластах, важливе значення має співвідношення іонів калію, натрію і кальцію в організмі. Калій легко проникає в середину клітини, збільшує проникність клітинних мембран, чим значно впливає на обмін речовин. У природних умовах рослини використовують водорозчинний калій, вміст якого поповнюється з ґрунтового вбирного комплексу. Значення калію в житті рослин багатогранне. Він сприяє нормальному проходженню фотосинтезу, посилюючи відтік вуглеводів із пластинки листа в інші органи, а також синтезу та нагромадженню в рослинах деяких вітамінів (рибофлавіну, тіаміну). Цей елемент, хоч і не входить у ферменти, зате активує їх роботу; він збільшує оводненість колоїдів протоплазми, поліпшує осмотичний тиск клітинного соку, що посилює зимостійкість вирощуваних культур [288, 289].

Сільськогосподарські культури різняться за темпами нагромадження калію в продукції. На відміну від азоту й фосфору калій більше знаходиться в вегетативних органах; за дозрівання його менше в зерні та більше в соломі. Тому фосфорно-калійні добрива найдоцільніше вносити в літній період під культивуацію, а частину у рядки за сівби. Калійні добрива підвищують стійкість до вилягання, ураження хворобами, зимостійкість, збільшують кількість насіння на рослині і масу 1000 насінин. Сприяють синтезу і акумуляції вуглеводів, тому мають значний вплив на продуктивність рослин [290–298].

Магній бере безпосередню участь у синтезі АТФ-носія енергії в рослинах. Восени сприяє транспортуванню цукрів з листя до коренів, внаслідок чого формується потужніша коренева система. Підвищується вміст олії в насінні [299]. Сірка наближається до виносу фосфору. Вона входить до складу амінокислот, жирних кислот, вітамінів, бере участь у формуванні хлорофілу. За її нестачі гальмується синтез білка, сповільнюється ріст рослин, зменшується кількість стручків на рослині і насіння в стручках, погіршується якість насіння, особливо у ріпаку через зниження вмісту олії. Сірка не зв'язується з частинками ґрунту і подібно до азоту може вимиватися, особливо на легких, бідних на гумус ґрунтах, що спричиняє її нестачу для рослин [300].

Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи можна отримати максимальний урожай належної якості, що генетично закладений у насінні [301].

Рослини, що належним чином забезпечені мікроелементами, значно краще споживають та засвоюють основні добрива (на 10–30 %), відмінно розвиваються та краще протистоять хворобам, шкідникам, заморозкам, посуші та іншим стресовим чинникам [302].

Порівняно з передпосівною обробкою насіння більш ефективним є позакореневого внесення мікродобрив, за якого рослини споживають мікроелементи у 30–40 разів ефективніше, ніж поглинають корінням [303].

Бор необхідний рослинам впродовж всього періоду вегетації. Він регулює синтез вуглеводів, нуклеїнових кислот, необхідний для розвитку меристеми,

впливає на ріст і поділ клітин, оскільки є складовим елементом стінок клітин. Поліпшує переміщення в рослині продуктів фотосинтезу, сприяє кращому формуванню пилку, запобігає опаданню зав'язей, збільшує морозостійкість, підвищує насінневу продуктивність та вміст олії. Бор позитивно впливає на активність нітратредуктази в листі. На ряді культур доведено, що позакореневе підживлення бором сприяє збільшенню вмісту в листках калію, магнію, цинку, заліза, міді. Нестача бору призводить до зменшення кількості стручків і насіння в стручках, гальмує ріст рослин, відмирання точок росту. На слабо забезпечених цим елементом ґрунтах урожайність після внесення бору зростає на 2–5 ц/га. Бор вносять, коли його менше 0,3 мг/кг сухого ґрунту він є обов'язковий до застосування на кислих ґрунтах [304].

Симптоми борного голодування можна спостерігати і на ґрунтах із добрим забезпеченням бору. Як свідчать дані низки науковців, рівень засвоєння бору корінням рослин із ґрунту становить 1–3 % наявної кількості, оскільки бор в ґрунті міститься у недоступних формах. Погіршується поглинання бору також на лужних ґрунтах та після проведення вапнування. Обмежують засвоєння бору і посушливі погодні умови серпня та вересня. Регулятори росту зменшують потребу внесення борвмісних препаратів завдяки зменшенню біомаси листків, тому підживлення бором комбінують із їх внесенням починаючи уже з фази 4–5 листків культури. Бор – малорухомий елемент, він дуже повільно рухається з нижньої частини рослини до верхніх наростаючих органів. Листкове підживлення бором роблять з максимально більшою повторністю, забезпечуючи молоді наростаючі рослинні органи свіжою порцією мікродобрива [303].

Марганець – впливає на накопичення вуглеводів у рослинах та бере участь в азотному і фосфорному обміні, зменшує ураження борошнистою росою [304].

Молібден – дефіцит цього мікроелементу мають кислі ґрунти. Його вносять коли вміст менший 0,15 мг/кг сухого ґрунту. Він бере участь у синтезі вітамінів і хлорофілу та у вуглеводному обміні речовин [305].



Дослідження вчених пояснюють вплив макро-, мікро- і ультрамікроелементів (а їх у складі рослин більш як 76) на процеси росту, розвитку і продуктивність та сутність фізіологічного й біохімічного їх значення. При недостатньому забезпеченні рослин азотом знижується вміст розчинної фракції нітратного азоту і амінокислот, а при фосфорному голодуванні – послаблюється синтез білків і менше накопичується органічної маси. Калій позитивно впливає на енергетичні процеси в клітинах [306, 307].

Мікроелементи входять у склад ферментів, вітамінів і фітогормонів, вони не лише підвищують урожайність культури, а й впливають на якість продукції. Важлива їх роль у прискоренні розвитку рослин, процесів запилення, плодоутворення, синтезі і переміщення вуглеводів, білків, нуклеїнових кислот і фізіологічно важливих сполук. Вступаючи в обмінні реакції, вони прискорюють швидкість їх протікання, ступінь виміру яких залежить від природи катіонів мікроелементів [308].

За своїм впливом на збільшення швидкості обміну мікроелементи розподіляються: кобальт – залізо – мідь – цинк – марганець. Недостача засвоєваних форм марганцю викликає марганцеве голодування, а надлишок рухомих форм, який спостерігається у кислих підзолистих ґрунтах, негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Після вапнування таких ґрунтів потреба у марганці зростає. Молібден більш тісно зв'язаний з білковими комплексами ніж марганець, цинк займає проміжне місце і більше зв'язаний з клітковиною [309].

У процесі фотосинтезу велику роль відіграють важкі метали. Органічні сполуки заліза знаходяться в тісному зв'язку з утвореннями первинних продуктів фотосинтезу [310].

Мікроелементи, входячи до складу активних груп ферментів, беруть участь в азотному і вуглеводному обміні, диханні, фотосинтезі. Нестача одного з них призводить до порушення обміну речовин, знижує стійкість рослин до несприятливих умов середовища – різких перепадів температури, посухи або надмірного зволоження, що незмінно призводить до виникнення хвороб, зниження врожайності і погіршення якості продукції [311].

Встановлено, що такі мікроелементи як мідь, цинк, марганець, кобальт, молібден і особливо алюміній позитивно впливають на посухостійкість рослин. Вони зберігають більш високий рівень синтезу білку і підвищують вміст аскорбінової кислоти, проліну, амідів і нуклеїнових кислот, виконуючих у рослині захисну функцію під час посухи і дії високих температур, а також знижують активність рибонуклеази. Найбільший вплив на посухостійкість здійснюється в тих випадках, коли період посухи співпадає з критичним (по відношенню до водопостачання) періодом розвитку рослин (утворення тетрад пилку). Рекомендується підвищувати посухостійкість пшениці і ячменю шляхом обробки насіння мікродобривами, які мають в своєму складі кобальт і мідь. Стійкість культур до високих і низьких перепадів температур забезпечує бор, цинк і марганець. Ряд мікроелементів зменшують денну депресію фотосинтезу, посилюючи пересування вуглеводів до репродуктивних органів зменшують шкідливий вплив посухи і високої температури навколишнього середовища [312].

Мікроелементи не можна замінити іншими речовинами, а їх нестача обов'язково повинна бути відновлена. Лише тоді можна одержати якісну продукцію, яка відповідає оптимальному вмісту для даного сорту цукрів, амінокислот, вітамінів. Рослини можуть використовувати мікроелементи лише у водорозчинній формі (рухомій формі мікроелемента), а нерухома форма може бути використана рослинами після протікання складних біохімічних процесів з участю гумінових кислот ґрунту. У більшості випадків ці процеси протікають дуже повільно і значна частина рухомих форм мікроелементів може вимиватися. Всі мікроелементи, крім бору, входять до складу тих чи інших ферментів. Даний мікроелемент локалізується в субстраті і бере участь в переміщенні цукрів через мембрани, завдяки утворенню вуглеводно-боратного комплексу. Більшість з них є активними каталізаторами, які прискорюють цілий ряд біохімічних реакцій. Спільна дія мікроелементів значно посилює їх каталітичну дію. В ряді випадків лише їх композиція може забезпечити нормальний розвиток рослин [313].

Урожайність культури залежить від лімітуючого чинника, тобто від того елемента, якого найменше міститься в ґрунті в доступному для використання рослинами вигляді. У результаті переходу на інтенсивніші технології вирощування та зменшення можливостей ґрунту забезпечувати рослини мікроелементами внаслідок недостатньої кількості внесення органічних добрив, ерозії, вимивання, проблема мікроелементів у світі загострюється [314].

Ефективність використання мікроелементів під сільськогосподарські культури великою мірою залежить від двох факторів: форми мікроелемента, способу його внесення та чутливості культури до їхньої нестачі. Серед способів використання мікроелементів виділяють: внесення у ґрунт, позакореневе підживлення рослин, передпосівну обробку насіння. Вони можуть бути внесені як окремо, так і в складі інших добрив. Внесенні в ґрунт мікроелементи підлягають трансформації внаслідок взаємодії з компонентами ґрунту, чого можна уникнути позакореневим підживленням [315].

Серед форм мікроелементів, які рекомендуються для використання у сільськогосподарській практиці, можна виділити наступні: неорганічні сполуки (частіше оксиди й солі металів, відходи промисловості); синтетичні хелати; фрити (сплави скла і мікроелементів) і нанопрепарати. Поряд із нижчою вартістю неорганічних солей і доведеною ефективністю внесення їх у ґрунт призводить до швидкої взаємодії з компонентами ґрунтового розчину та зменшення доступності рослинам. Проблема відходів промисловості полягає в неконтрольованому темпі розчинення їх у ґрунті, низькій концентрації мікроелемента, а отже, у високих нормах внесення, наявності значної кількості баластних речовин. Синтетичні хелати нині є найбільш вживаною формою винесення мікроелементів-металів. До переваг порівняно з першою групою можна віднести меншу здатність до ретроградації при внесенні в ґрунт, кращу засвоюваність рослинами через листок у результаті спорідненості органічного компонента сполук до складових листових покривів, зменшення небезпеки фітотоксичності [316, 317].

Фрити – найменш представлена на ринку форма. Їх найширше застосовують на піщаних ґрунтах у районах із високим рівнем опадів і значною схильністю до вимивання. Вони ефективніші не в коригуванні дефіциту, а в підтриманні оптимальної концентрації елементів у ґрунті [318].

Нанопрепарати є новою формою мікродобрив, яка вже довела свою ефективність. Однак на теперішній час ще недостатньо зрозумілими залишаються питання поглинання рослинами наночастинок та їхній можливий вплив на інші організми і довкілля. До того ж нині майже не існує аналітичних методів, які б давали змогу провести адекватний аналіз [319–322].

В останні роки все більшої уваги заслуговує група органічного природного походження – гумінові добрива які одержують з природної сировини: торфу, бурого вугілля, сапропелю [323, 324]. Властивості цих речовин суттєво відрізняються, але їх об'єднає наявність органічних сполук - гумінових кислот походження яких зв'язане з процесами біохімічного розкладу рослинних решток (листіків, коренів, гілок), залишків тварин, білкових тіл мікроорганізмів. У їх складі знаходяться гумінові кислоти, фульвокислоти, солі цих кислот – гумати й фульвати, а також гуміни (міцні сполуки гумінових кислот і фульвокислот з ґрунтовими мінералами). Кліматичні умови на землі минулих геологічних епох сприяли накопиченню гумінових речовин в опадах і утворенню каустобіолітів у яких гумінові речовини збереглись у виді гумінових кислот. Однак гумінові речовини, які знаходяться у цих корисних копалинах переходять в фізіологічно-активний стан та ефективно діють як стимулятори росту рослин і джерела живлення після активації. Активаторами можуть бути підвищені температури, гній, пташиний послід, мінеральні сполуки як аміачна вода та луґи [325–329].

Препарати в більшості являють собою очищені від домішок гумінові кислоти, або солі гумінових кислот (гумат натрію), тому їх використовують в якості стимуляторів росту для обробки насіння (підвищується схожість і урожайність), посівів, замочування картоплі і пасинків (покращується й пришвидшується вкорінення). Добрива по суті своїй також є солями гумусових

кислот у яких не відділяється субстрат і домішки, тому вони є «баластні добрива», які використовуються під оранку. У складі гумінових добрив елементи живлення присутні у вигляді органічних сполук і стають доступними для рослин після їх трансформації в мінеральні форми. Кількість їх визначається складом того каустобіолітом, з якого отримано добриво, а також способом активізації [330]. Так, торф містить від 0,8 до 3,3 % азоту, 0,06–0,5 % фосфору, 0,1–0,15 % калію; буре вугілля до 1,2 % азоту. Таким чином, хоча в гумінових добривах і містяться азот, фосфор і калій, але їх настільки мало, що говорити про них, як про джерело NPK не доводиться [331].

Гумінові добрива містять високу кількість вуглецю. Так, в добривах, отриманих з бурого вугілля вміст вуглецю становить від 50 до 60%, що істотно змінює баланс органічної речовини в ґрунтах, за умови внесення, наприклад, бурого вугілля в меліоративних дозах. Однак, за використання звичайних доз гумінові добрива незначно підвищують вміст органічного вуглецю в ґрунті. Отже, природа позитивного впливу цих добрив на ріст і розвиток рослин і ґрунтову родючість інша [332].

Дослідженнями багатьох вчених нашої країни, близького та далекого зарубіжжя, встановлено, що гумінові речовини, внесені з добривами цього типу передусім змінюють фізичні властивості ґрунтів [333–340].

Було встановлено, що внесення вуглегумінових добрив впливає на водно-фізичні властивості ґрунту, підвищується капілярна і польова вологемність легких ґрунтів (в середньому на 20–30 %) і водопроникність важких, поліпшується структура і її водопроникність, зменшується щільність ґрунту [341].

Низькі дози вуглегумінових добрив сприяють підвищенню водопроникненню, а високі – змінюють співвідношення структурних окремо на користь агрономічно-цінних фракцій, що супроводжується змінами в гумусний стан, і в біологічних характеристиках ґрунту [342].

З їх внесенням спостерігалось посилення мікробіологічної активності як в перший рік внесення добрив, так і в післядії, максимальна загальна чисельність

мікроорганізмів встановлена в початковій фазі розвитку рослини і особливо при використанні твердих форм вуглегуматів [343].

Найбільшу дію добрива мають на групи азотфіксаторів, аммоніфікаторів і нітрифікаторів, целюлозорозкладаючих і жирокислих бактерій [344].

Із збільшенням чисельності мікроорганізмів посилюється і ферментативна активність ґрунту, що, в свою чергу, збільшує рухливість поживних елементів ґрунту, що істотно змінює умови ґрунтового живлення рослин, викликаючи активне посилення процесів мобілізації поживних речовин у засвоюваній для рослин формі [345].

Ґрунти, де вносили гумати, характеризуються кращими умовами азотного і фосфатного режимів за рахунок новоутворених гумінових кислот. При цьому: посилюється рухливість фосфору ґрунту; процеси ніtratoутворень, що сприяють значному збільшенню загального і білкового азоту і перевазі вмісту нітратів над аміачним азотом на фоні зростання нітрифікаційної здатності і збільшенні виділення вуглекислоти ґрунтом [346].

Зростає також фотохімічна фіксація азоту та доступність рослинам органічного азоту ґрунту; прискорюється надходження аміачних і амідних форм азоту, фосфору в рослину, в результаті спостерігається збільшення вмісту азоту і фосфору в рослині і їх виніс; збільшується концентрація заліза, кальцію, алюмінію при зниженні кількості магнію, тобто гумати роблять істотний вплив на зміст і динаміку ґрунтових катіонів, крім калію [347].

Ще однією особливістю цих добрив є зниження, або повне усунення негативного впливу несприятливих для розвитку рослин факторів. При недостатніх умовах живлення рослин, добрива ефективніші в ранні періоди розвитку рослин за низького вмісту в ґрунті фосфору [348].

Останнім часом проблема підвищення продуктивності рослин вирішується не лише селекційно – генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням стимуляторів і регуляторів росту рослин [349, 351].

Сучасні стимулятори росту рослин – це синтетичні й природні органічні речовини, яким властива значна біологічна активність і, які у невеликих кількостях впливають на позитивні зміни фізіологічних і біологічних процесів під час росту, розвитку й формування продуктивності сільськогосподарських культур. Потрапляючи у рослину, вони безпосередньо включаються в обіг речовин або чинять на нього певну дію [352, 353].

За даними С. П. Пономаренко, емістим С – регулятор росту рослин природного походження, що виробляється шляхом культивування мікоризних грибів із кореневої системи цілющих рослин. Містить збалансований комплекс природних ростових речовин – фітогормонів, ауксинової, цитокінінової та гіберелінової природи, вуглеводи, амінокислоти, насичені та ненасичені жирні кислоти, мікроелементи. Препарат стимулює ріст і розвиток понад 20 видів культур: зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, ягідних, квітів [354].

У результаті досліджень та практичних перевірок у різних зонах України на посівах озимої пшениці, від застосування біостимуляторів емістим С або агростимулін був одержаний приріст 0,3...0,7 т/га. Норма внесення препаратів становить 5 мл/га розчинених у 200–300 літрів води. Максимальна ефективність застосування біостимуляторів при обробці посівів виявляється під час IV етапу органогенезу [355].

Як відомо під їх дією прискорюється наростання надземної маси та кореневої системи, а тому більш активно використовуються поживні речовини з ґрунту і мінеральних добрив, зростають захисні властивості рослин, їх стійкість до захворювань, високих та низьких температур, посухи, як наслідок підвищується врожайність та поліпшується сільськогосподарської продукції [356, 357].

Біостимулятори рекомендують поєднувати з одночасним внесенням фунгіцидів у боротьбі з хворобами, що зменшує норми витрат пестицидів на 20 відсотків, без зниження захисного ефекту [358].

Про позитивний вплив регуляторів росту на підвищення урожайності та якості продукції сільськогосподарських культур вказують дослідження проведені в Інституті сільського господарства Західного Лісостепу [359, 360].

Вивчаючи вітчизняні біостимулятори росту рослин емістим С, альфа, гарг, агростимулін, протон, триман, віталін, О. Л. Дорошенко зазначав, що вони за своїми техніко-екологічними показниками перевищують світові аналоги та ефективно збільшують енергію проростання насіння гречки і підвищують польову схожість на 11,5–12,5 % [361].

Високу ефективність біостимуляторів росту (агростимуліну, трептолему) підтверджував А. В. Дудник [362].

М. В. Волкогон встановив, що обробка рослин сортів озимої пшениці Подолянка і Колумбія регулятором росту біовітекс забезпечила приріст урожаю на 0,72 і 1,07 т/га, або 14,9 і 18,7 % [363], тому їх вплив є надзвичайно актуальним у фізіології розвитку рослин [364 – 367].

У структурі витрат складових насінницької технології вирощування пшениці озимої базисним елементом виступають мінеральні добрива, що становлять найвагомішу частку (до 50 %), і, на яких вибудовується взаємозв'язок всіх інших. Однак для забезпечення оптимального рівня живлення рослин крім макроелементів необхідні і мікроелементи, що мають дуже вагоме і незамінне значення у системі удобрення.

Елементи, вміст яких у живому організмі не перевищує  $1 \times 10^{-3}$  %, відносяться, за В. І. Вернадським і А. П. Виноградовим, до мікроелементів [368].

Вміст мікроелементів у рослинах, їх вплив на ріст, розвиток, кількісну й якісну продуктивність сільськогосподарських культур визначається наявністю у ґрунтах, що обумовлено факторами ґрунтоутворення, які впливають на процеси розчинності й осадження речовин, міграції, акумуляції й перерозподілу у ґрунтового профілі. Від цього залежить відповідний склад і їхній розподіл у генеративних горизонтах у кожного типу ґрунту.



Порогові концентрації мікроелементів у ґрунтах, згідно яких можливе виділення регіонів, де може проявлятися їх порогові дія для людини, тварин і рослин була встановлена В. В. Ковальським і Г. А. Андріановою [369] (табл. 1.1).

Перша спроба групування ґрунтів за валовим вмістом і вмістом рухомих форм кількох, найбільш поширених, була зроблена Інститутом фізіології рослин під керівництвом академіка П. В. Власюка [370].

У зоні Лісостепу головними ґрунтоутворюючими породами є леси різного гранулометричного складу: легко-, середньо-, важкосуглинкові та глинисті, хоча у заплавах річок переважають піщані відклади. Вміст більшості мікроелементів (Zn, Cu, Co, Mo, Cr, Y, Ni, B, Si) у ґрунтах закономірно підвищується від Полісся до Лісостепу й Степу, як виключення відмічено зменшення Fe і Ti [371].

Таблиця 1.1

**Порогові концентрації мікроелементів у ґрунтах, мг/кг**

Хімічний елемент	Нижній пороговий вміст до:	Оптимальний	Верхній пороговий вміст
Cu	6–15	15–60	60
Co	2–7	7–30	30
Zn	30	30–70	70
Mn	400	400–3000	3000
Mo	1,5	1,5–4,0	4,0
Sr	-	0-60-100	60-100
B	3–6	3-6-30	30

Вміст кобальту на Поліссі на рівні нижньої межі (2,8–11,05 мг/кг) і може зменшуватися до 2,5 мг/кг ґрунту, а у Карпатах – до верхньої – 40–765 мг/кг. Зона Лісостепу характеризується високим вмістом кобальту, середній вміст коливається в межах 14–21 мг/кг ґрунту, але в сірих лісових і темно-сірих опідзолених ґрунтах їх вміст порівняно з чорноземами нижчий. Ґрунти Полісся за кількістю міді можна охарактеризувати як дефіцитні (1–6 мг/кг ґрунту), західного Лісостепу в зв'язку з промивним типом водного режиму, легким гранулометричним складом, проявленням кислотності та лабільністю органічної речовини, вміщують міді менше, ніж ін. ґрунти, у межах 14–17 мг/кг

грунту. Підвищеним вмістом міді в цих районах характеризуються торфові ґрунти, в яких утворюються малорухомі органомідні комплекси. Найвищий вміст свинцю містять ґрунти Карпатської зони (Передкарпаття, Карпати, Закарпаття), де він 230 мг/кг ґрунту. Титан – на Поліссі його вміст вищий у дерново-пізолистих оглеєних, глинисто-піщаних ґрунтах – 3–5 г/кг ґрунту, а в дерново-підзолистих піщаних – значно нижчий 1–35 г/кг ґрунту. Залізо – вміст коливається в широких межах від 15 до 30 г/кг ґрунту, найнижча його кількість в дерново-підзолистих супіщаних Полісся, темно-сірих опідзолених ґрунтах та чорноземах опідзолених Західного Лісостепу. Марганець – відноситься до елементів з високою контрастністю міграції. В умовах лужного середовища і високого значення окисно-відновного потенціалу  $Mn^{2+}$  легко окислюється до  $Mn^{4+}$ , сполуки якого важкорозчинні. У кислому середовищі марганець переходить у ґрунтовий розчин і легко мігрує. Середній вміст марганцю в ґрунтах Лісостепу складає 735 мг/кг ґрунту, основними районами є центральна частина, південні й південно-східні ландшафти зони. На Поліссі велику питому вагу мають дерново-підзолисті ґрунти, у яких він становить 200–400 мг/кг ґрунту, тобто на межі нижньої границі порогові концентрації [372].

Бор – рухомий в різному інтервалі рН, він мігрує як у кислому, так і в лужному середовищі. Його акумуляція пов'язана з вмістом органічної речовини й присутністю кальцію та створенням комплексних сполук із гідроксилами алюмінію та заліза за відповідних значеннях рН. Середній вміст бору в ґрунтах Полісся становить 8 мг/кг ґрунту, Лісостепу – 12–18 мг/кг ґрунту. Стронцій – у ґрунтах України його вміст коливається в межах 30–520 мг/кг ґрунту, в Лісостепу мінімальний вміст спостерігається в чорноземах типових малогумусних, світло-сірих і сірих лісових ґрунтах. За переходу до темно-сірих опідзолених ґрунтів, чорноземів опідзолених, типових середньо гумусних, вміст стронцію підвищується до 119 мг/кг ґрунту. Розподіл молібдену в ґрунтовому покриві України строго зональний. У Лісостепу його кількість становить в середньому 2,8 мг/кг ґрунту, Степу – 3,8, Поліссі – 2,0–2,2, різке зменшення відмічено у ґрунтах Карпатської зони – 1,1, Закарпатті – 1,6, у

Передкарпатті – 2,2 мг/кг ґрунту. Коливання вмісту хрому в ґрунтах України дуже велике від 18 мг/кг ґрунту в окремих ґрунтах Полісся до 282 мг/кг ґрунту – в ґрунтах Закарпаття (10 мг/кг ґрунту) вміст виявлено в окремих виділах темно-сірого опідзоленого ґрунту, а максимальне (100 мг/кг ґрунту) у чорноземі опідзоленому середньосуглинковому. В середньому коливання вмісту хрому в Лісостепу невелике від 35 до 78 мг/кг ґрунту. Бурі гірсько-лісові щебенюваті ґрунти Карпат на елювії флішу та дерново-буроземні й гірські лучні містять заліза, титану, свинцю, марганцю, міді, цинку й кобальту значно більше, а стронцію й нікелю – менше. У ґрунтах Закарпаття – дернових опідзолених глейових та буроземно-підзолистих на алювіальних покладах та елювії сланців валовий вміст всіх мікроелементів, за виключенням марганцю та стронцію є вищим [373, 374].

Цинк – вміст якого залежить від кислотно-лужних умов ґрунтового розчину та вмісту в ґрунотворних породах. У Правобережному Поліссі де ґрунотворну товщу підстиляють граніти з вмістом цинку 58–60 мг/кг, вміст цинку є підвищений. Максимальний (237 мг/кг ґрунту), що значно вище верхнього порогового рівня виявлено в лучних і лучно-буроземних ґрунтах на елювіальних відкладах Закарпаття. Е. Д. Рудакова і З. І. Кабанова встановили, що мінімальним вмістом характеризуються дерново-підзолисті супіщані ґрунти, а максимальним – ґрунти Закарпаття [375].

Для рослинного організму мікроелементи поділяють на необхідні (Co, Fe, Cu, Zn, Mn, I, F, Br) та умовно необхідні (Al, Sr, Mo, Se, Ni), значення та локалізація у органах деяких елементів невідомі (Sc, Zr, Nb, Au, La тощо). Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння основних добрив (азоту, фосфору і калію) рослинами. Особливості взаємозв'язків мікроелементів та їх дії у фізико-біологічних процесах проявляються у впливі на їх поведження як біологічних активаторів. Не зважаючи на дуже малий їх вміст у організмі вони відіграють дуже важливу роль у біологічному процесі рослин. У процесі фотосинтезу корелюють між собою – Mn + Cu + Fe, на вегетативний ріст впливає – Zn + B, цвітіння, утворення насіння – Cu + Zn + B, синтез білків – Mn

+ Cu + Zn, синтез лігніна – Cu, біологічну фіксацію – Mn + Cu + Mo + Fe, зменшення нітратів – Mo + Fe, дихання Mn + Fe, утворення фітогормонів – Zn, транспорт цукрів – B, розвиток бульбочкових бактерій – Zn + Mo + Fe, регулювання окисно-відновних процесів – Zn + Mo + Fe, регулювання концентрації гормонів у рослині – Mn. Мікродобрива є необхідними компонентами комплексного застосування засобів хімізації - матеріальної основи кількості та якості рослинницької продукції. Науково-обґрунтована система їх застосування дає змогу вирішити низку важливих завдань землеробства: забезпечення відтворення родючості ґрунтів, одержання високоякісної продукції, підвищення рентабельності рослинництва та ін. Однак цей фактор продуктивності задіяний ще далеко не повністю, оскільки нестача одного з мікроелементів у живленні рослин є причиною формування низької врожайності та якості продукції. Більшість ґрунтів мають високу поглинаючу здатність по відношенню до мікроелементів, тому вносити їх у формі чистих солей недоцільно. Такі мікродобрива слабо розчинні й ефективні тільки на ґрунтах із кислою і слабо кислою реакцією ґрунтового розчину. На нейтральних і слаболужних ґрунтах неорганічні солі перетворюються в слабозчинні та важкодоступні сполуки (гідроксиди, карбонати), які недоступні для рослин.

### **1.3 Науково-методичні підходи до застосування різних технологій за вирощування насіння пшениці озимої**

Сучасна стратегія розвитку рослинництва характеризується високою наукоємністю, тому дуже важливим є які технології застосовуються на полях України. Якщо у 30–50 роках були запроваджені індустріальні технології вирощування сільськогосподарських культур, то з широким застосуванням мінеральних добрив (у 60 роки) вони були замінені на прогресивні, а з долученням й пестицидів на інтенсивні. Інтенсивне виробництво зернової продукції сприяє значному підвищенню урожайності, однак супроводжується значними витратами енергії та забрудненням навколишнього середовища, тому

у виробників виникає потреба застосовувати менш затратні - енергозберігаючі технології [376–379].

З метою виробництва органічно-чистої продукції відбувся перехід на біологічні технології, які поєднують у собі ефективне використання сорту, сівозмін, удобрення, що включає органіку, рослинні рештки, солому, сидерати і т.д., повну відмову від пестицидів, однак їх основним недоліком є низька врожайність [380, 381].

Загальними вимогами до технології вирощування пшениці озимої є якісний обробіток ґрунту який повинен забезпечувати оптимальну його щільність, структуру та аерацію, збереження вологи, боротьбу з бур'янами, якісне закладення рослинних залишків і добрив, створення вирівняного насінневого ложа для розміщення насіння на задану глибину. Дані вимоги плануються виходячи з наявності в господарстві відповідного машинно-тракторного парку, кліматичних умов, попередника і стану ґрунту. Після непарових попередників застосовують безвідвальний обробіток ґрунту на глибину 8–10, 10–12 см комбінованими агрегатами. За передпосівної підготовки ґрунту культиватори повинні бути в агрегаті з боронами або котками. Якісно підготовлене до сівби поле повинно мати достатньо ущільнений посівний пласт з об'ємною масою 1,1–1,3 г/см, у якому переважають ґрунтові частинки діаметром 1–3 мм [382–384].

О. В. Тогачинська, Т. М. Тимощук вказують на те, що екологічна експертиза технологій вирощування озимої пшениці на зерно в умовах північного Лісостепу України за агрохімічними показниками ґрунту, повинна передбачити таке внесення добрив, щоб забезпечити оптимальні параметри родючості ґрунту. Використання коефіцієнта концентрації для характеристики екологічного стану темно-сірого опідзоленого ґрунту за показниками нагромадження і вилуговування важких металів у генетичних горизонтах дає можливість оцінити технології застосування добрив, засобів захисту і за необхідності провести відповідні вдосконалення [385].

У непростих умовах Степу застосування ресурсощадної технології забезпечує отримання найдешевшої продукції та найвищого рівня рентабельності лише за розміщення культури по чорному пару [386, 387].

Ефективність виробництва зерна й насіння пшениці озимої в умовах зростання рівня біологізації технологій підвищується за збільшення питомої ваги бобових зернових культур, багаторічних трав, вирощування сидератів на зелене добриво [388, 389].

Л. М. Кононюк, К. М. Олійник, Н. М. Асанішвілі вважають найефективнішою технологією вирощування озимої пшениці після ріпаку із внесенням  $N_{120}P_{90}K_{120}$  на фоні побічної продукції попередника та інтегрованим захистом рослин, рекомендованою також може бути: зароблення в ґрунт соломи ріпаку, внесення  $N_{180}P_{135}K_{180}$  та інтегрований захист рослин. Після гороху ефективною є базова технологія із внесенням горохової соломи та  $N_{135}P_{135}K_{135}$ , інтегрованим захистом рослин, а також технологія, що передбачає внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  на фоні побічної продукції попередника та інтегрованим захистом рослин [390–393].

Впровадження сортів пшениці озимої в технологіях відбувається на підставі оцінки стабільності за урожайністю, яка пов'язана з ґрунтовими факторами, погодними умовами, агротехнічними заходами [394–397].

Аналіз значення генетичного та агротехнічного факторів у зростанні врожайності зернових культур у більшості розвинених країнах світу показує, що за останні півсторіччя роль генетичного фактору, в два рази перевищує значення всіх інших агротехнічних заходів, які впливають на підвищення родючості ґрунтів та покращення умов вирощування рослин. Особливо актуальним завданням селекції, в сучасних умовах високого рівня техногенних факторів і нестабільної екологічної системи, є створення більш адаптивних (пластичних) сортів з високою потенційною врожайністю [398].

Відомо, що чим кращі умови для розвитку рослин, тим вища врожайність і тим більший результат, тому так гостро стоїть питання про створення сортів

для інтенсивних технологій, за яких в найбільшій мірі реалізуються генетичні можливості рослин в плані їх продуктивності [399].

Ефективність насінницьких технологій в певних ґрунтово-кліматичних умовах оцінюється за врожайністю посівів, які формують, як мінімум, чотири типи врожаю насіння: 1) – високий з високими посівними якостями, 2) – високий з низькими посівними якостями, 3) – низький з високими посівними якостями, 4) – низький з низькими посівними якостями [400].

Врожайні властивості насіння, які інтегрують весь комплекс генетичної та матрикальної різноякісності, що виникає у процесі вирощування, збирання, зберігання і підготовки насіння до сівби є найважливішим критерієм оцінки ефективності технологічних заходів у насінництві [401]. Дані властивості взаємопов'язані з внутрішніми фізіолого-біохімічними, закладеними в період формування та дозрівання насіння на материнській рослині, коли воно зазнає впливу низки екологічних чинників абіотичного, біотичного, антропогенного походження, які і дають сумарний “екологічний” ефект у вигляді змін якості насіння та продуктивності вирощеного з нього потомства [402].

Системний зв'язок екологічних ресурсів поля з біологічними особливостями вирощуваних сортів є основним завданням технологічних розробок, де ознаки високої насінневої продуктивності й посівних якостей насіння визначаються трьома основними показниками: ґрунтово-кліматичними умовами у яких вирощується сорт, рівнем агротехнології у виробництві та напрямком використання. Лише за оптимального їх поєднання формується високий потенціал урожайності – 8–10 т/га в сортів інтенсивного типу [403].

Формуюча система факторів урожайності складові якої є цілісність, структурність, ієрархічність, взаємозалежність компонентів технології і біопотенціалу поля може бути представлена, як двохкомпонентна – «генотип – екологічна». Тому несприятливі природно-кліматичні умови є основною причиною високої варіабельності урожайності насіння зернових культур по роках та екологічних зонах [404].

Отримання біологічно повноцінного насіння неможливе без створення для рослин оптимального рівня живлення. Як дефіцит, так і надлишок добрив, особливо азотних, негативно впливає на якість насіння. Нестача живлення призводить до недобору урожаю і формування насіння з незначним вмістом білка, а надлишок його є причиною вилягання посівів, сприяє ураженню рослин хворобами, нерівномірному дозріванню насіння, нагромадженню неорганічних форм азоту, який веде до дисбалансу живлення зародка і його отруєння. Для зниження негативної дії підвищених норм азотних добрив на насінницьких посівах аміачну селітру вносять малими порціями відповідно до етапів органогенезу [405, 406].

Технології вирощування пшениці озимої повинні включати насінницькі сівозміни, що виключають механічне й біологічне засмічення посівів іншими культурами і сортами, ураження хворобами та шкідниками. Добрими попередниками є багаторічні бобово-злакові трави, вико-вівсяні, або горохово-вівсяні суміші, зернобобові культури, кукурудза на зелений корм, рання і середньостигла картопля, а також гречка, однак за останні роки все більшу частку в структурі посівних площ регіону займають ріпак озимий (7,9 %) та овес (6,6 %) [407, 408].

Важливим елементом насінницької технології вирощування пшениці озимої є строки сівби які впливають на весь життєвий цикл розвитку культури, зокрема умов проростання насіння, появу дружності сходів, рівномірності розвитку рослин, одночасності дозрівання насіння. За ранніх строків сівби рослини розвивають велику вегетативну масу, сильно куцяться, внаслідок переростання інтенсивно використовують запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижується їх зимостійкість, більше пошкоджуються шкідниками і хворобами, а посіви більше забур'янені, можуть випривати. При пізніх - довше сходять, не встигають восени розкущитись, розвинути достатню кореневу систему і надземну масу. Щодо стійкості рослин пізніх строків сівби проти несприятливих умов зимівлі немає єдиної думки, вважається що найвища зимостійкість формується у рослин, які формують до



кінця осінньої вегетації 2 пагони [409].

Дослідження останніх років показали, що за вирощування озимої пшениці за інтенсивною технологією, з високими нормами внесення мінеральних добрив, найвища зимостійкість формується за оптимальних і допустимо пізніх строках сівби [410–414].

Оптимальними календарними строками сівби у зоні Західного Лісостепу вважають 25.09–5.10, допустимими 5–15.10, пізніми 15–25.10. Для пластичних сортів інтервал оптимальних строків сівби довший. Календарні строки сівби сортів інтенсивного типу помітно змістились в порівнянні з раніше вирощуваними сортами, на другу половину оптимальних строків [415].

Найкращі результати забезпечують такі строки, при яких осіння вегетація рослин триває не менше 50–55 днів, що сприяє утворенню 2 синхронно розвинених пагонів, доброму розвитку вторинної кореневої системи, нагромадженню достатньої кількості вуглеводів у вузлах кущіння. Рослини, які входять в зиму з одним стеблом не мають вузла кущіння та відповідної листкової поверхні, слабо використовують поживні речовини та вологу і часто гинуть [416, 417].

У насінництві пшениці озимої як загущені, так і зріджені посіви не є ефективними для виробництва високоякісного насіння. У перших – за переваги головних стебел навіть від раннього кущіння, але за недостатнього вологозабезпечення в період формування зерна не вдається одержати насіння високих врожайних і посівних якостей, у другому – на рослині формуються підгони з дрібним, не вирівняним насінням низької якості. Занижені норми висіву застосовують при швидкому впровадженні нових сортів з метою збільшення коефіцієнта розмноження насіння, прагнучи до його отримання з головного стебла яке є найбільш повноцінним [418].

Дослідження спрямовані на вдосконалення елементів технології вирощування насіння зернових культур шляхом оптимізації агротехнічних заходів залишаються актуальними як в науковому, так і виробничому плані, тому сортовій технології приділяється велика увага [419–424].

Виступаючи засобом виробництва сорт і насіння, залежно від якісних характеристик, визначає реалізацію природних й економічних ресурсів рослинницької продукції і є об'єктом інтенсифікації галузі насінництва. Тому, підвищення врожайності й посівних якостей насіння озимих зернових культур залежить від технології вирощування культури у якій енергозбереження розглядають як головний агрозахід доведення до товарних посівів закладеного селекцією генетичного ресурсу [425–428].

### **Висновки до розділу 1**

Аналізуючи опрацьований літературний огляд наукових здобутків вітчизняних і іноземних дослідників можна відмітити, що позитивні зрушення досягнуті останніми роками в розвитку національної системи насінництва та інтеграції її у світовий ринок насіння і сортів (створення сприятливих умов для підприємницької діяльності у виробництві, роздрібній та оптовій торгівлі насінням, встановлення науково-технічних і торгівельних зв'язків між вітчизняними та зарубіжними підприємствами тощо) є відчутними, однак залишається ще низка не вирішених питань з виробництва високоякісного насінневого матеріалу, зокрема:

- впровадження в сільськогосподарське виробництво екологічно пластичних сортів з різним ритмом розвитку - важливе завдання галузі насінництва, яке сприяє підвищенню врожайності зернових культур та стабілізації виробництва зерна й насіння у зоні Західного Лісостепу України;

- оскільки дану зону віднесено до ризикованого насінництва, то селекційна робота по більшості ранніх озимих культур (пшениці, житу, тритикале) не велася, тому виробники зернової продукції користувалися сортами та добазовим насінням установ-оригінацій зон Центрального Лісостепу, а то й Степу;

- зміни клімату, які спостерігаються за останні роки, зокрема підвищення температурного режиму, зменшення кількості опадів у період дозрівання насіння у нашій зоні, обумовлюють відновлення селекційних

програм по створенню нових, більш продуктивних сортів озимих зернових культур різних груп стиглості, напрямків використання та вирощування високоякісного насіннєвого матеріалу;

- до селекційного процесу необхідно підбирати лінії з стабільним проявом продуктивності сортів пшениці озимої, навіть у тому випадку, якщо рівень продуктивності у них нижчий, ніж у ліній інтенсивного типу, які різко змінюють величину врожаю за зміни погодних умов. Вихідний матеріал повинен проходити 2–3 річне дослідження, враховуючи не середні показники продуктивності, а коливання ознак які відображають як потенційну можливість лінії, так і зниження за стресових умов. Нові лінії пшениці озимої необхідно детально вивчати як за загальним вегетаційним періодом, так і за фазами розвитку з врахуванням мінливості викликані впливом умов середовища, оскільки значна залежність рівня та якості врожаю сортів від зміни ґрунтово-кліматичних умов, є наслідком низької адаптивності генетичної системи переважної їх більшості, обумовленої звуженням генетичної плазми, а це підвищує втрати врожаю від епіфітотій й дії несприятливих факторів середовища;

- ґрунтова мікрофлора надзвичайно чисельна й різноманітна та щоб «заставити» її плідно працювати на процесі покращення життєдіяльності рослин потрібно створити відповідні умови, які залежить від фізіологічних особливостей мікроорганізму, що лежить в основі того чи іншого біопрепарату, кількості і активності бактерій «поселених» на насініні; конкурентоспроможності асоціативних бактерій до інших видів мікроорганізмів, взаємодії культури і бактерії;

- на території Лісостепу Західного, біля третини орних земель представлені з підвищеною кислотністю ґрунтового розчину, що утруднює засвоєння поживних речовин з ґрунту, тому за рахунок фіксації біологічного азоту та доступних форм фосфору, певними видами асоціативних бактерій, можна значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур;

- передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії та мікродобривами є одним із ефективних і найдешевших агрозаходів регуляції живлення рослин у початковий період росту, швидкого утворення надземної маси та доброго розвитку кореневої системи;

- невід'ємним елементом технології вирощування насіння пшениці озимої має стати передпосівна обробка бактеріальними препаратами й стимуляторами росту та позакореневе застосування морфорегуляторів й мікроелементів з метою зниження пестицидного навантаження та підвищення врожайних і посівних якостей;

- сортові технології повинні забезпечувати високі насінневі показники: врожайність, коефіцієнт розмноження, вихід кондиційного насіння, масу 1000 насінин, енергію проростання й лабораторну схожість за низької собівартості 1 т еліти, що сприятиме підвищенню рентабельності виробництва насінневої продукції господарств.

Дані питання викликають інтерес як з теоретичної, так і з практичної точки зору й вимагають фундаментальних та прикладних досліджень у зоні Лісостепу Західного. Тому, враховуючи вище сказане та великі потреби в зерні і насінні пшениця озимої важливим є встановлення закономірностей формування врожайних властивостей і посівних якостей насіння культури в зоні ризикованого насінництва Західного Лісостепу України залежно від сортових особливостей та впливу препаратів, які спрямовані на підвищення вказаних показників та розробити спосіб розмноження посівного матеріалу з високими показниками якості, що і було метою наших досліджень.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Особливості ґрунтово-кліматичних умов зони Західного Лісостепу

Зона Лісостепу займає 34 % території України в якій зосереджено 40,1 % сільськогосподарських угідь. Вона поділяється на три фізико-географічні провінції: Прикарпатську, Правобережно-Дніпровську і Лівобережно-Дніпровську. Охоплює Тернопільську, південні райони Рівненської і Волинської, Львівської, північно-східну частину Івано-Франківської і східні райони Чернівецької областей. Крім того, окремою стрічкою Лісостеп поширюється в зону Полісся на півдні Волинської, Рівненської областей та північну частину Львівської області.

Клімат Лісостепу помірно континентальний. Загальною особливістю є його одноманітність: літо прохолодне, а зима порівняно з іншими зонами тепла. Перехід від однієї пори року до іншої поступовий і тривалий. Вологість повітря майже ніколи не знижується до критичної. У ґрунті частіше спостерігається надлишок вологи ніж її нестача.

Середньорічна температура повітря становить 7–8 °С. Із заходу на схід січніві температури змінюються в межах мінус 5–8 °С, липневі – зростають з заходу на схід з плюс 17,8 до 18,8 °С.

У Західному Лісостепу бувають роки сухі і спекотні, що характерно для континентального клімату, а іноді навпаки, досить вологі, що властиво для морського клімату. У районах Львівської області клімат більш м'який і вологий, ніж у Тернопільській і Чернівецькій областях.

Найнижчі температури повітря в південній частині зони в середньому за січень сягають мінусової відмітки у межах 7–8 °С, у напрямку до заходу температура поступово підвищується й складає – 4–6 °С. Протягом року

переважно у січні – лютому середня тривалість періоду з мінімальною температурою – 20 °С і нижче становить 5–9 днів. Тривалість періоду з температурою повітря – 30 °С і нижче не перевищує однієї-двох діб.

На всій території Лісостепу перехід середньої добової температури повітря через +10 °С розпочинається в середньому в третій декаді квітня, а восени в сторону зниження – в першій декаді жовтня. Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через 15 °С у бік зниження і підвищення обмежуються літнім періодом. Вища температура встановлюється в травні, а осінній перехід у бік зниження – в першій декаді вересня.

Середні багаторічні строки переходу температури повітря по областях подано в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Середні багаторічні строки переходу температури повітря  
через 0, 5, 10, 15 °С і кількість діб з такою температурою**

Область	Дата переходу температури повітря через, °С											
	0			5			10			15		
	навесні	восени	тривалість періоду, діб	навесні	восени	тривалість періоду, діб	навесні	восени	тривалість періоду, діб	навесні	восени	тривалість періоду, діб
Волинська	14.03	30.11	261	6.04	3.10	207	26.04	2.10	159	23.05	4.09	104
Закарпатська	6.03	12.12	288	2.03	13.11	238	14.04	17.10	186	11.05	19.09	130
Івано-Франківська	9.03	30.11	266	6.04	30.10	207	27.04	4.10	160	3.06	1.09	90
Львівська	9.03	2.12	268	6.04	30.10	207	29.04	2.10	156	1.06	3.09	93
Рівненська	15.03	27.11	257	7.04	29.10	205	27.04	2.10	158	24.05	5.09	104
Тернопільська	13.03	27.11	259	6.04	30.10	205	26.04	4.10	161	27.05	5.09	101
Чернівецька	9.03	28.11	264	31.03	3.11	214	23.04	9.10	170	20.05	10.09	112

Середня дата останніх весняних заморозків – 17 квітня (найраніше 22 березня і найпізніше 24 травня), а перших осінніх – 16 жовтня (найраніше 20 вересня і найпізніше 12 листопада). Тривалість безморозного періоду в зоні складає 160–170 діб, а період активної вегетації – 150–180 діб. Суми активних температур за вегетаційний період вищі за +5 °С становить від 2780 °С у Львівській області до 3543 °С – Закарпатській, а понад +10 °С – 2645 °С, понад +15 °С – 2005 °С. Середня глибина промерзання ґрунту 50–70 см, мінімальна складає 10–15 см, максимальна – 150 см.

Щодо світлового режиму, то за рік зона Лісостепу отримує понад 4190 мДж/м<sup>2</sup> сонячної радіації, а річний радіаційний баланс становить 1800–1850 мДж/м<sup>2</sup>. Сумарна радіація за рік становить 95–107 ккал/см<sup>2</sup>. Сумарна величина ФАР за період з температурами вищих за +5 і +10 °С складає відповідно 1600–1750 мДж/м<sup>2</sup> і 1460–1470 мДж/м<sup>2</sup>.

За ступенем зволоження зону Лісостепу поділяють на три агрокліматичні підзони: підзона достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження. До підзони достатнього зволоження належать Волинська, Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Тернопільська, Чернівецька (крім східних районів), Хмельницька і Житомирська області, північно-західні райони Вінницької та північні Лісостепові райони Чернігівської і Сумської областей. Тут річна кількість опадів у середньому становить 570–600 мм, у вегетаційний період – 380–450 мм. Кількість опадів зменшується в напрямку південного сходу, але тривалих посух на цій території майже не буває. У більшості років водний режим ґрунту створюється сприятливо – посушливі явища спостерігаються рідко і тривають недовго, а запаси води швидко відновлюються.

Підзона нестійкого зволоження є перехідною між розташованою з півночі й заходу підзоною достатнього зволоження, а з півдня та сходу – підзоною недостатнього зволоження (Могилів-Подільський, Умань, Яготин, Ромни, Суми, Харків). Через таке територіальне розташування адміністративні райони цієї підзони значно різняться за ґрунтовим покривом, вологозабезпеченістю,

температурним та водним режимами. У середньому протягом року на цій території випадає близько 480–500 мм опадів.

Підзона недостатнього зволоження розташована південніше підзони нестійкого зволоження. До неї входять південні Лісостепові райони Одеської області, південно-західні й північно-східні Лісостепові райони Кіровоградської області та південні райони Полтавської області. Річна кількість опадів у підзоні складає 430–480 мм, за вегетаційний період – 300–340 мм. Протягом року опади розподіляються нерівномірно, основна їх кількість (близько 70–75 %) випадає у теплий період року.

Сніговий покрив у лісостеповій зоні з'являється в другій–третьій декаді листопада, повністю сходить – в кінці березня. Кількість днів з сніговим покривом змінюється від 100 до 110 на північному сході та до 70 днів на південному заході. Середня висота снігового покриву не перевищує 20–30 см. Найбільші запаси продуктивної вологи в ґрунті формуються, як правило, навесні і складають 160–170 мм.

Місячні мінімуми опадів в літні і зимові місяці становлять не більше 10 мм, існують бездошові періоди, повторюваність яких зростає з північного заходу на південний схід. Бездошові періоди тривалістю понад 20 днів спостерігаються не щорічно.

Ґрунтовий покрив Лісостепової зони складний, місцями дуже строкатий. Представлений понад 160 ґрунтовими відмінами дуже широкого генетичного і агрономічного діапазонів, які зустрічаються в різноманітних комплексах. Головною ознакою більшості ґрунтів є однотиповість материнських порід (леси і лесовидні суглинки), за винятком заплавлених, піщаних терасових та сильно еродованих ґрунтів, що залягають на елювії корінних порід.

У покриві Лісостепу найпоширенішими типами ґрунтів є чорноземи типові, опідзолені ґрунти (темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені), ясно-сірі та сірі лісові ґрунти.

Долини річок представлено лучно-чорноземними, чорноземно-лучними, лучними, лучно-болотними, болотними, торфовими та алювіальними типами.



На Лівобережжі залягають масиви солончакуватих і солонцевих ґрунтів.

Гранулометричний склад основних типів ґрунтів даної зони суглинковий: у північно-західній частині зони переважно легкосуглинковий, середній частині – середньо-суглинковий, південній частині, що межує із зоною Степу – важко-суглинковий та легко-глинистий. Із збільшенням у ґрунтах фізичної глини збільшується вміст гумусу, підвищується структуроутворення та покращуються фізичні властивості [429].

Чорноземи типові найбільш розповсюджені територією зони. Вони займають значну частину Волинсько-подільської височини, а далі широкою, майже суцільною смугою простягаються всією північною частиною Придніпровської височини і абсолютно домінують на лівобережній частині зони. Даний тип ґрунтів має слабокислу та нейтральну реакцію ґрунтового середовища, оптимальні водно-фізичні властивості та достатній вміст гумусу і поживних речовин [430]. Потужність гумусного профілю цих ґрунтів коливається в межах 110–200 см. Карбонати в чорноземах типових представлені в вигляді пліснєподібного нальоту по поверхні структурних агрегатів та на внутрішніх стінках різних порожнин (ходи і спальні камери мезофауни, ходи коренів та інші) на глибині 40–50 см.

Опідзолені ґрунти Лісостепової зони представлено темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими. Вони поширені переважно в північній, центральній і західній частині зони. Темно-сірі опідзолені ґрунти майже ніколи не залягають великими суцільними масивами, як правило, зустрічаються серед чорноземів опідзолених і сірих лісових ґрунтів.

Чорноземи опідзолені поширені в лівобережній, правобережній та західній частині Лісостепу. Вони не займають суцільної смуги, а розкидані окремими масивами на вододілах і пологих схилах серед чорноземів типових та темно-сірих опідзолених ґрунтів. Дані ґрунти поєднують у собі ознаки чорноземів – значний відсоток гумусу, порівняно високу насиченість увібраним кальцієм, структурність та ознаки підзолистих ґрунтів – помірну кислотність порівняно з карбонатами, гумусово-елювіальну диференціацію профілю.

Природна родючість темно-сірих опідзолених ґрунтів близька до родючості чорноземів опідзолених, тому їх об'єднують в одну агровиробничу групу. Опідзолені ґрунти займають 24,7 % площі орних земель Лісостепової зони.

Значну площу в Лісостепу переважно на Правобережжі займають ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. Серед цих ґрунтів є велика площа змитих еродованих відмін. В окремих районах Вінницької, Хмельницької, Тернопільської областей та Придніпров'ї Київської області площі еродованих ґрунтів досягають 50–70 % загальної площі. Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти диференційовано за профілем, що пов'язано з інтенсивністю протікання в них підзолистого процесу.

Сірі лісові ґрунти відрізняються від ясно-сірих більш інтенсивним розвитком дернового процесу, що проявляється в більшій потужності гумусово-елювіального горизонту (25–32 см) і більш інтенсивній його гумусованості. Вміст гумусу в ясно-сірих ґрунтах дуже низький (1,19 %), в сірих – низький (2,03 %) з різким зменшенням з глибиною. Хімічний склад профілю сірих лісових ґрунтів не однорідний. За показниками обмінної кислотності сірі лісові ґрунти слабо-, середньо- та сильно кислі (рН сольовий 4,4–5,5), реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН водний 5,1–5,3), сума увібраних основ 16–20 мг-екв на 100 г ґрунту, вони мають середній і підвищений ступінь насиченості основами (64–88 %). У ясно-сірих лісових ґрунтах параметри фізико-хімічних показників трохи вищі ніж у сірих лісових ґрунтах. В ґрунотворних породах обох ґрунтів присутні карбонати кальцію, вміст яких коливається в межах 2,7–7,8 %. Несприятливі фізичні властивості визначають їх низьку водопроникність, однак найменша вологоємність (19–26 %) обумовлює достатні потенціальні запаси продуктивної вологи. У лісостеповій зоні дощі часто мають зливовий характер, які сприяють втратам значної кількості вологи, особливо на схилі землях.

Агрокліматичний потенціал Західного Лісостепу охоплює чотири ґрунтово-кліматичні зони: Мале (західне) Полісся, Західний Лісостеп,

Передкарпаття, Карпати, що мають ряд особливостей, до яких слід віднести строкатість ґрунтового покриву, рівень родючості та зволоження ґрунтів, промивний водний режим, контрастність теплового режиму та ін. [431].

**Західне Полісся.** Клімат помірно теплий, м'який. Тривалість вегетаційного періоду досягає 210–215 днів, весняний перехід середньодобових температури через +5 °С відбувається здебільшого в першій декаді квітня, а восени – в останній декаді жовтня. Середня температура січня становить –4...–5, липня +17...+18 °С. Середньодобова температура повітря понад 10 °С триває 160–165 днів, понад 15 °С – 100–110 днів. Кількість опадів становить 560–740 мм, в тому числі в період вегетації 370–385 мм.

Ґрунтовий покрив представляють дерново-підзолисті, лучні, дернові, дерново-карбонатні та болотні ґрунти. Найбільшу площу займають дерново-слабопідзолисті оглеєні ґрунти, в понижених ділянках – дернові, на днищах долин – торф'яно-болотні, в місцях виходу крейдяних порід - дерново-карбонатні, в долинах рік сформувалися дернові, лучні, чорноземно-лучні, лучно-болотні ґрунти. Мінеральні ґрунти є, як правило, легкого гранулометричного складу (піщані, глинисто-піщані), мають низький вміст гумусу, бідні на основні елементи живлення рослин, дерново- слабо- та середньопідзолисті ґрунти мають підвищену кислотність, містять мало увібраних основ, тому потребують проведення хімічної меліорації. Для окультурення і підвищення їх родючості необхідно здійснювати комплекс агротехнічних заходів: застосування підвищених норм органічних і мінеральних добрив, вапнування, поглиблення орного шару, осушення, запровадження науково-обґрунтованих сівозмін, які б включали вирощування зернових, бобових (люпину), картоплі, прядивних (льону), багаторічних та однорічних трав, коренеплодів, овочевих [432].

**Західний Лісостеп.** Західна підзона Лісостепу є найбільш зволоженою, з відносно м'якою зимою, помірно теплим літом, з найдовшим вегетаційним періодом, який триває до 215 днів. Середньорічна температура повітря становить +7 °С у північній частині і +8 °С у південній. В середньому за рік

випадає близько 700 мм опадів, з яких протягом вегетаційного періоду – 450–500 мм.

В ґрунтовому комплексі переважають ясно-сірі, сірі лісові, темно-сірі, чорноземи опідзолені. За гранулометричним складом переважно легко- та середньосуглинкові. В ряді від ясно-сірих лісових до чорноземів опідзолених спостерігається зниження ґрунтової кислотності, збагачення їх кальцієм, магнієм, основними елементами живлення рослин, покращення водно-фізичних властивостей. Ґрунтовий покрив в поєднанні з сприятливими кліматичними умовами забезпечують ефективне вирощування широкого асортименту сільськогосподарських культур – зернових (пшениці озимої, ярої), цукрових буряків, кукурудзи на зерно і на силос, однорічних і багаторічних трав, овочів.

**Передкарпаття.** Клімат помірно теплий. Середня температура повітря в січні становить  $-4,7\dots-4,9$  °С, липні –  $+17,2\dots+18,7$  °С. Теплий період року починається в першій декаді березня, закінчується в другій декаді листопада і триває в середньому 263–265 днів. Вегетаційний період з температурою понад  $+5$  °С триває від 210 до 214 днів, а понад  $10$  °С – 155–165 днів. Річна сума опадів 650–780 мм.

Для Передкарпаття характерні дерново-опідзолені та дерново-підзолисті поверхнево оглеєні середньо- та важкосуглинкові ґрунти. Вони безструктурні і запливають після дощів, утворюючи кірку, швидко ущільнюються після обробітку. Ґрунти містять мало гумусу, слабо насичені основами, середньо- і сильнокислі. Особливістю цих ґрунтів є періодична поверхнева оглеєність. Для підвищення їх родючості потрібне регулювання поверхневого стоку води, в систему обробітку ґрунту включати вузькозагінну оранку з ґрунтопоглибленням, глибоке розпушення, проведення хімічної меліорації, внесення органічних і мінеральних добрив. Умови зони сприятливі для вирощування кормів, зернофуражу, льону-довгунцю, картоплі, овочів.

**Карпати.** Клімат змінюється із збільшенням висоти над рівнем моря. В січні із збільшення висоти на кожні 100 м температура повітря знижується на 0,4, а в липні – на 0,7 °С. На висоті 1500 м середня температура липня

становить +12 °С, січня – –10 °С. З збільшенням висоти помірно скорочуються теплий і вегетаційний період. На висоті 1000 м останній триває лише 110 днів, а період з температурою +15 °С відсутній. Річна сума опадів з підвищенням території збільшується.

Основними типами ґрунтів є буроземи. Загальною особливістю буроземів є їх висока кислотність, незадовільний фосфатний режим. Основними заходами підвищення їх родючості є боротьба з ерозією, вапнування, внесення мінеральних добрив, зокрема фосфорних. В зоні можливе вирощування кормових культур, картоплі, жита озимого [433].

## **2.2 Аналіз змін клімату за останніх 25 років**

Аналіз погодних умов за останні десятиліття свідчить про зміну клімату в сторону потепління. Підвищення середньодобових температур на 4–5 °С до середньобагаторічної буває при недостатніх або надмірних опадах.

Клімат зони Західного Лісостепу помірно теплий з достатньою кількістю опадів на заході і малою – на півдні. Найнижчі температури повітря в південній її частині в середньому за січень сягають мінусової відмітки у межах 7–8 °С. У напрямку до заходу температура поступово підвищується й складає – 4–6 °С. У липні середня температура повітря становить 18–19 °С, у східній його частині – 19–20 °С.

Середня тривалість безморозного періоду на більшій частині території зони складає 160–170 днів, а дати останніх морозів відмічаються в середині квітня. Річна сума опадів складає 670–880 мм, з яких на теплий період припадає біля 72 %.

Загальною особливістю клімату зони є його одноманітність: літо прохолодне, а зима порівняно з іншими зонами тепла. Перехід від однієї пори року до іншої поступовий і тривалий. Вологість повітря майже ніколи не знижується до критичної. У ґрунті частіше спостерігається надлишок вологи ніж її нестача.

Відновлення вегетаційного періоду припадає на середину березня – початок квітня, а закінчується він восени – на початку листопада. Тривалість вегетаційного періоду складає в середньому 210 днів.

Перехід середньодобової температури повітря через 10 °С весною проходить на території досить рівномірно й припадає на третю декаду квітня. Восени цей період у зворотному напрямку наступає в першій декаді жовтня. Період до середньодобової температури вище 10 °С триває в середньому 150–160 днів.

**Весна.** Початок весни пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 0°, що буває переважно в першій декаді березня. Тривалість весняного періоду 2,0–2,5 місяця. Весняний період характеризується зменшення хмарності та інтенсивним зростанням температури. Найбільше потепління спостерігається протягом квітня і травня. Під впливом переміщення теплих мас повітря із заходу починається інтенсивне руйнування сталого снігового покриву і остаточне його танення. Після звільнення території від снігового покриву відмічається загальне підвищення температури. Так, середня температура повітря о 13<sup>00</sup> год. в квітні 10–11 °С, у травні близько 18 °С, а максимальна досягає 27–31 °С. У окремі роки, навіть наприкінці травня і на початку червня, спостерігаються нічні приморозки в повітрі.

У весняний період збільшується кількість опадів, які наприкінці весни набувають зливого характеру.

**Літо.** Настання літа пов'язується з переходом середньої добової температури повітря через 15 °С, що настає в третій декаді травня. Кінець літа настає з переходом середньої добової температури повітря через 15 °С до нижчих температур. Середня температура о 13<sup>00</sup> год. в червні – серпні дорівнює 20–22 °С, а максимальна, що припадає на липень, сягає 35–36 °С. Літо тепле, переважно дощове, триває в середньому 3,0–3,5 місяці. Найбільше опадів припадає на червень – липень. Дощі випадають переважно злизові, тому розподіл їх по території нерівномірний. Затяжні дощі літом бувають рідко.

За середніми багаторічними даними метеорологічної станції м. Львів число днів з опадами в червні – 16, у липні і серпні – 15. У літній період температура зростає повільніше, ніж весною.

**Осінь.** У перших числах жовтня починається спад середньої добової температури через 10 °С, що характеризує початок осені з нічними приморозками, поступовим зниженням температури. Між кінцем літа і початком осені спостерігається теплий передосінній період, що триває 20–25 днів з середньою добовою температурою повітря понад 10 °С, але нижчою за 15 °С. Кінець осені відзначається збільшенням хмарності, частими туманами й збільшенням опадів, які набувають затяжного характеру. Восени днів з дощами більше, ніж літом. Наприкінці жовтня і на початку листопада відбувається зворотній перехід середньої добової температури через 5 °С та закінчується вегетаційний період. На фоні загального зниження температури часто бувають тимчасові потепління, які зумовлені переміщенням теплих мас повітря з південно-східних районів.

**Зима.** Кінець осені і початок зими характеризуються переходом середньої добової температури через 0 °С, що буває наприкінці листопада. У цей час спостерігається передзимовий період з несталим температурним режимом, частими змінами погоди, що триває близько місяця. З переходом середньої добової температури повітря через –5 °С і утворенням снігового покриву встановлюється зимовий режим погоди. Кінець зими настає після руйнування сталого снігового покриву. Тривалість зими близько 3,0–3,5 місяця. Для зимового періоду характерні часті відлиги, можливі підвищення температури до 10–15 °С тепла. В окремі роки бувають і холодні зими, коли абсолютні мінімуми температури повітря можуть сягати –35 °С. Середня температура повітря найхолоднішого місяця січня –4, –5 °С. У зимовий період переважає хмарна погода з частими, але невеликими опадами. Найменша кількість опадів буває зимою, місячна сума їх не перевищує 20–40 мм.

Проведений нами аналіз гідрометеорологічних показників (1992–2017 рр.) підтвердив, що за середньомісячної річної температури повітря  $7,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  даний показник був вищим на  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (рис. 2.1–2.3, дод. А.1).

У 1996 і 1997 рр. температура повітря була нижчою від середньо багаторічного показника, в 2004 р. – в межах середніх багаторічних показників, а в решти 23 вищою. Теплішими були і пори року, так у зимовий період підвищення температурного режиму становило  $-0,5\text{--}1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , весняний –  $0,5\text{--}1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , літній –  $0,9\text{--}1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а осінній –  $0,2\text{--}0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Середній позитивний показник суми температур за роки складав  $2663,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Сумарна кількість опадів становила  $704,2\text{ мм}$  за норми  $668\text{ мм}$  ( $105,4\%$ ) (дод. А.2).

Десять років (1993, 1995, 1996, 2000, 2002, 2003, 2011, 2012, 2015, 2017) характеризувалися меншою кількістю опадів, у 2010 і 2017 рр. їх кількість відповідала нормі, а решта 14 років були вологими. Погодні умови 1992 р. характеризувалися теплішим зимовим періодом і дещо холоднішим весняним порівняно з середньобагаторічною нормою (дод. А.3). У червні-липні температура повітря переважала норму на  $1,0\text{--}1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячний показник температури повітря за рік становив  $8,24\text{ }^{\circ}\text{C}$  і був вищим на  $0,65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а кількість опадів на  $10,4\text{ мм}$  (норма  $55,7\text{ мм}$ ).

Середньомісячні показники температури повітря за 1993 р. ( $7,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) були на рівні норми ( $7,59\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) (дод. А.4). За річної суми  $668\text{ мм}$  випало  $603,6\text{ мм}$ , бо на  $64,4\text{ мм}$  менше, особливо великою була їх кількість  $142,5\text{ мм}$  у липні. Теплим був 1994 р., середньорічна температура переважала норму на  $1,54\text{ }^{\circ}\text{C}$  і становила  $9,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Зима була сніжною, велика кількість опадів спостерігалася в лютому, коли за норми  $38\text{ мм}$  випало  $225,3\text{ мм}$ . У травні, червні і липні їх кількість була меншою на  $30,9\text{ мм}$ ;  $53,6$  і  $70,4\text{ мм}$  відповідно (дод. А.5). Метеорологічні показники 1995 р. відповідали середньорічній нормі, як за температурою повітря, так і за кількістю опадів. Літо було сухе, особливо липень – за середньобагаторічної норми  $92\text{ мм}$  випало лише  $5,2\text{ мм}$  (дод. А.6).



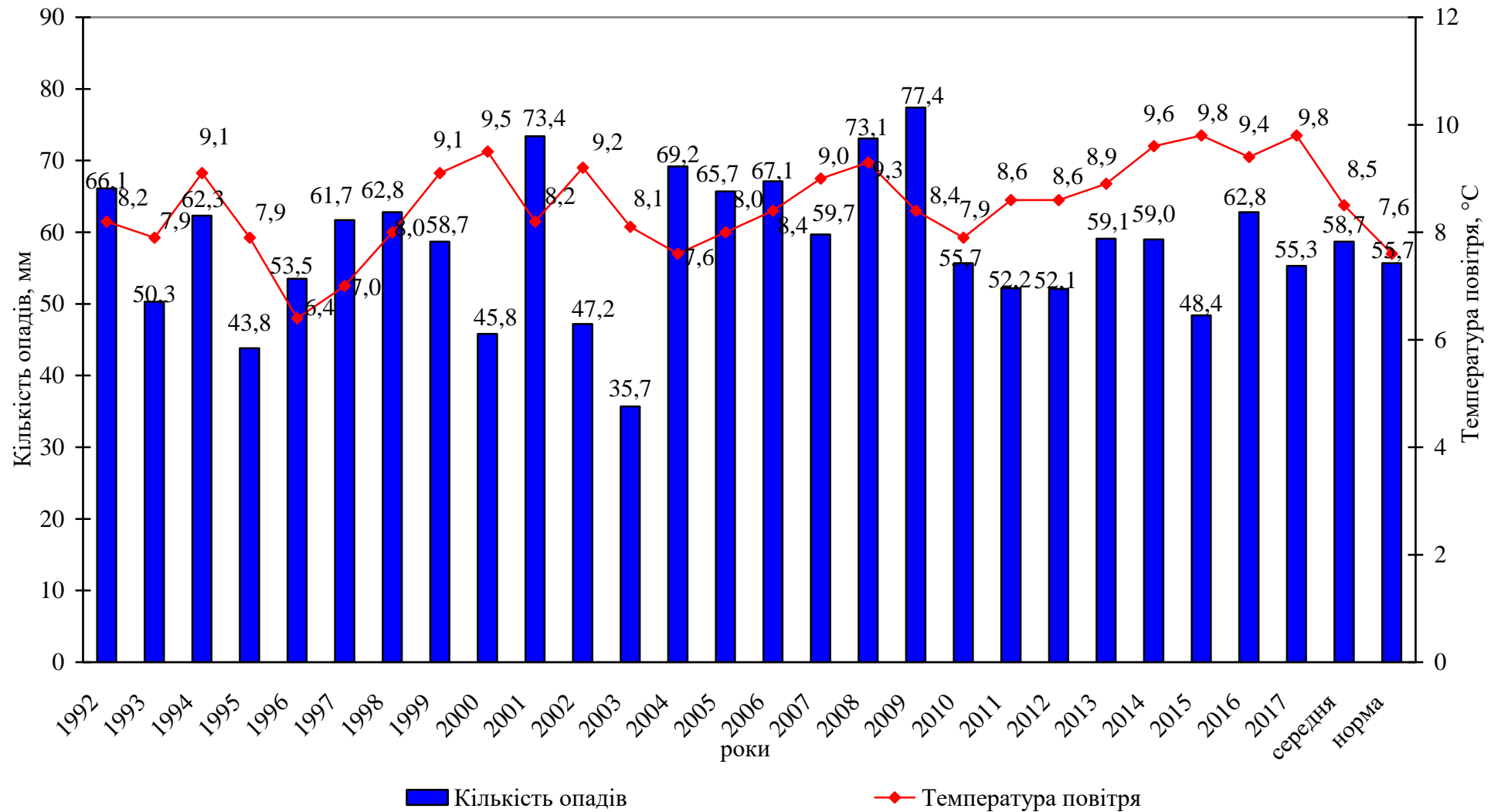


Рис. 2. 1 Середньомісячні показники температури повітря та кількості опадів  
(дані Львівської водно-балансової станції, 1992–2017 рр.)

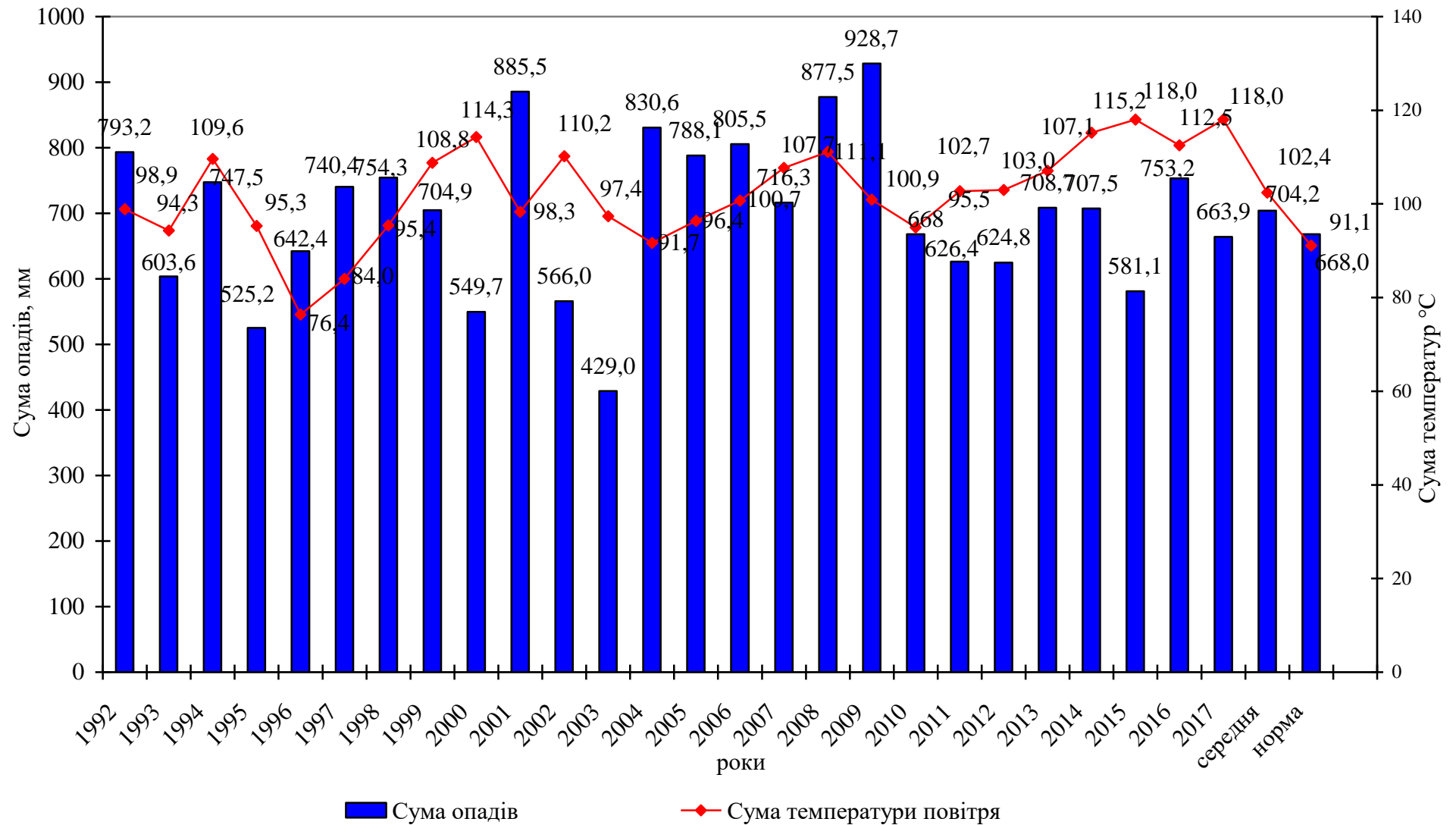
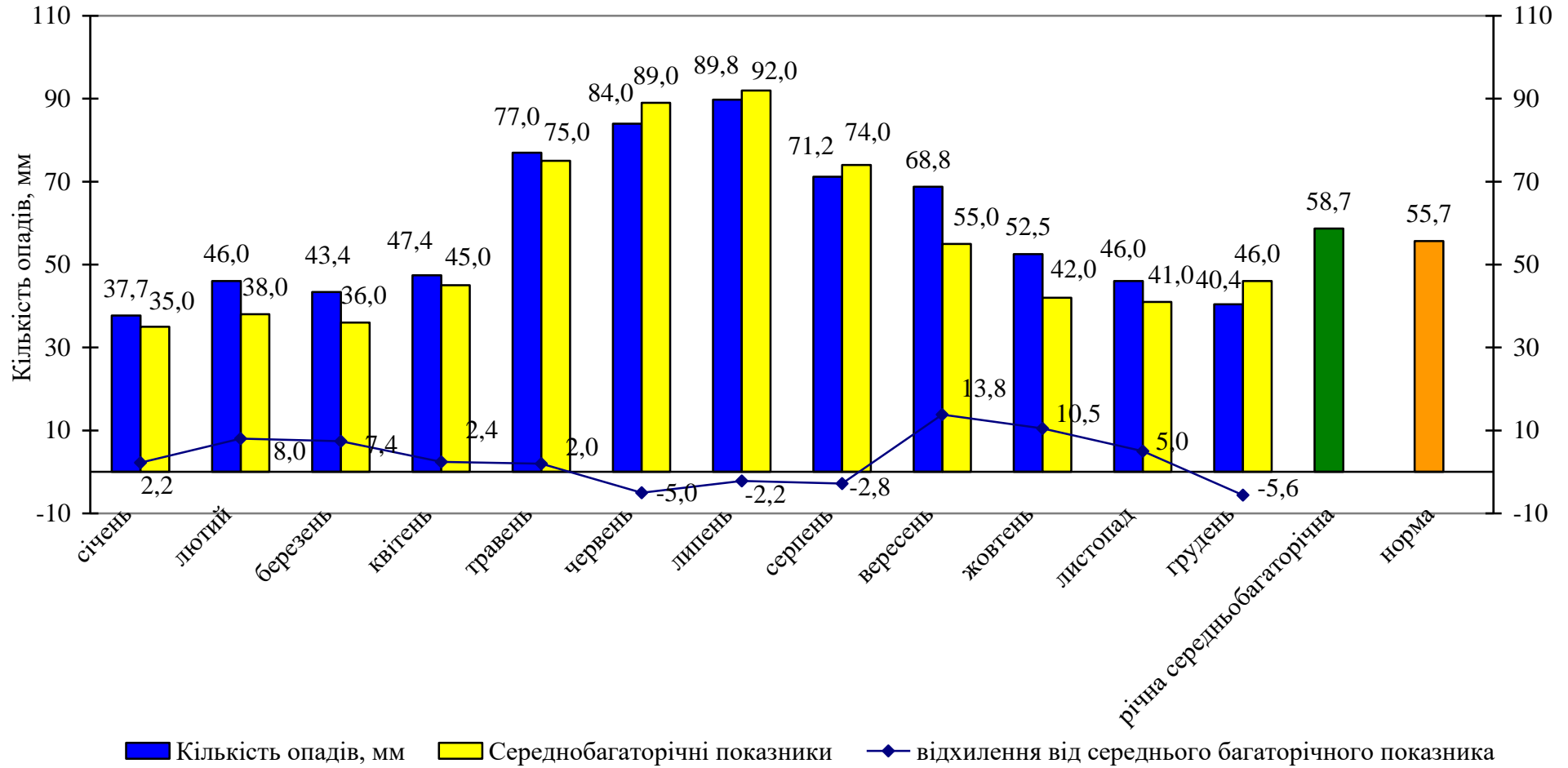


Рис. 2.2 Сума температур повітря та кількості опадів (дані Львівської водно-балансової станції, 1992–2017 рр.)



**Рис. 2.3 Розподіл атмосферних опадів по місяцях  
(середньобагаторічні дані Львівської водно-балансової станції, 1992–2017 рр.)**

На  $-3,4$  °C були нижчими середньомісячні показники температури повітря грудня (дод. А.7). У січні й лютому 1996 р. також спостерігали нижчу від норми температуру повітря на  $-2,5$  і  $-3,6$  °C. Температурний режим весняно-літніх місяців відповідав середньобагаторічним даним. Усі місяці за виключенням вересня (134,1 за норми 55 мм) характеризувалися меншою кількістю опадів. Середньомісячний річний показник температури повітря був нижчим на  $1,23$  °C. У 1997 р. за річними показниками значних відхилень не спостерігали (дод. А.8). Велика кількість опадів випала в травні (148,4 за норми 75 мм) і липні (149,6 за норми 92 мм). Вологішими були і осінні місяці. Сумарна кількість опадів за 1998 р. становила 754,3 за норми 668 мм, що більше на 86,3 мм, а середньорічна температура повітря відповідала нормі (дод. А.9). Велика кількість опадів випала в квітні (118,3 за норми 45 мм) і червні (169,9 за 89 мм), однак дуже сухим був липень. Вищий температурний режим на  $1,41$  °C спостерігали й в 1999 р., особливо теплішими на  $2,9$  і  $4,4$  °C були червень і липень порівняно з середньо-багаторічними показниками (дод. А.10). Ці ж місяці характеризувалися більшою кількістю опадів (133,8 і 126,2 мм). Річна середньомісячна температура повітря в 2000 р. становила  $9,51$  за норми  $7,59$  °C, що на  $1,92$  °C вище (дод. А.11). На  $4,7$  °C теплішим був лютий (за середньобагаторічних показників  $-2,8$  °C). Із березня спостерігалось інтенсивне наростання температурного режиму й у квітні середня температура повітря становила  $12,2$  за норми  $8,2$  °C, або на  $4,0$  °C вище. Літні місяці характеризувалися незначними відхиленнями, а жовтень, листопад і грудень також були теплішими. Річна кількість опадів становила  $549,7$  за норми  $668$  мм, або на  $118,3$  мм меншою. Однак велика їх кількість випала в липні  $112,9$  за норми  $92$  мм. Порівняно з середньобагаторічною нормою в 2001 р. суттєвих відмінностей за температурним режимом не було ( $8,19$  проти  $7,59$  °C) з різницею  $0,6$  °C (дод. А.12). Вищі показники спостерігали в зимовий та літній періоди. Сумарно річна кількість опадів становила  $885,5$  за норми  $668,0$  мм, або більше на  $214,5$  мм. Велика їх кількість випала у червні –  $139,0$  мм, липні –  $176,3$  і вересні –  $139,8$  мм (за норм, відповідно  $89,0$  мм,  $92,0$  і  $55,0$  мм).

Починаючи з лютого 2002 р. розпочалося інтенсивне наростання плюсових температур, сумарно за рік вони становили 110,2 °С і були вищими на 19,1 °С порівняно середньо-багаторічною нормою (дод. А.13). Середні показники за травень-серпень були вищими на 2,9 °С, 2,4, 3,4 і 2,1 °С. За кількістю опадів рік був сухішим на 102,0 мм, більшою на 31 мм кількістю характеризувався червень. Теплим і сухим був 2003 р. (дод. А.14). Середньомісячна річна температура повітря відповідала нормі (7,53 проти 7,59 °С), а кількість опадів була на 239 мм меншою. Аналогічні температурні умови спостерігали й у 2004 р., але з більшою на 173,1 мм річною кількістю опадів (дод. А.15). В липні їх кількість була на 66,8 мм, а в серпні на 96,0 мм більшою від середньо-багаторічних норм. Середньомісячний річний показник температури повітря у 2005 р. був вищим лише на 0,44 °С від норми, а кількість опадів – на 9,98 мм (дод. А.16). У 2006 р. середньомісячна річна температура повітря була вищою на 0,8 °С, а кількість опадів – на 11,43 мм порівняно з середньобагаторічною нормою (дод. А.17). Велика кількість опадів випала в травні – серпні. Плюсову (2,3 °С) середньомісячну температуру повітря зафіксовано в січні 2007 р. (дод. А.18). Незначне зниження до –1,1 °С відбулося у лютому. Із березня до серпня проходило активне наростання температурного режиму, що значно перевищувало середньобагаторічну норму. Осінні місяці були холоднішими. Сума опадів за рік становила 716,3 за норми 668 мм, особливо більшою вона була в січні, березні та вересні. На 1,67 °С вищою середньомісячною річною температурою повітря та на 17,4 мм кількістю опадів характеризувався 2008 р. порівняно з середньобагаторічною нормою (дод. А.19). Температурні умови 2009 р. були на 0,8 °С вищими від середньобагаторічних показників, а сума опадів – на 21,7 мм (дод. А.20). Дуже вологим був 2010 р., за норми 668 мм річна сума опадів становила 998,7 мм, що більше на 326,7 мм (дод. А.21). Середньомісячний показник температури повітря у 2011 р. був вищим на 0,97 °С, а сумарна кількість опадів менша на 41,6 мм (дод. А.22). Такий середньомісячний річний показник спостерігали й в 2012 р. за кількості опадів наближених до норми (дод. А.23). На 1,2 °С була вищою у 2013 р. температура

повітря та на 3,4 мм – сума опадів (дод. А.24). Починаючи з квітня по грудень 2014 р. спостерігали вищу за середньобагаторічні показники температуру повітря з великою кількістю опадів у травні – 173 % (дод. А.25). Літо, за виключенням червня, та осінь були також вологими. Зимовий період 2015 р. був теплим (дод. А.26). У лютому температура повітря становила 0,9 °С за норми – 4,3 °С, у весняні місяці була в межах середньобагаторічних норм і жаркою у літні. Середньорічна кількість опадів становили 87 % від норми, в травні вони перевищували норму й випало їх 145 %, вересні – 144 %, листопаді – 186 %. Вищим температурним режимом на 1,79 °С і меншою кількістю опадів (55,7 % до норми) відзначався 2016 р. (дод. А.27). Погодні умови вересня 2016 р. характеризувалися підвищеним температурним режимом та достатнім волого-забезпеченням, що сприяло інтенсивному росту й розвитку рослин (дод. А.28). Осінь холодна і дуже волога. У жовтні температура повітря була нижчою на 1,2 °С за суми опадів 259,3 % від норми, а у листопаді на 0,2 °С, опади – 174,4 %. Температурний режим зимових місяців 2017 р. був в межах норми з дещо нижчою кількістю опадів у січні. Перехід через 5 °С відбувся у першій декаді березня із незначним до 3,2 °С зниженням у другій за норми (0,1 °С), що сприяло відновленню весняної вегетації озимих зернових. Вищі температурні умови з меншою кількістю опадів 68,4 % (до норми) спостерігали в квітні. У межах норми були ці показники у травні. Червень, липень і серпень були теплими і сухими.

### **2.3 Характеристика ґрунту дослідних ділянок**

Основною ґрунтоутворюючою породою Лісостепової зони є лесовидні суглинки, на яких сформувалися темно-сірі, сірі, ясно-сірі ґрунти, які займають понад 50 % у структурі ґрунтового покриву. Це дає можливість вважати, що польові дослідження проводили в типових для зони ґрунтових умовах.

За даними Г. О. Андрущенко [434] світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти і їх змиті та глеєві різновидності характеризуються не глибоким гумусовим

горизонтом (20–30 см), легкосуглинисті, зрідка супіщані, за механічним складом безструктурні, розпилені. Вони слабогумусні (до 2 %), кислі. Ступінь кислотності у них різний – на Сокальському плато і Грядовім Побужжі в більших випадках слабокислі (рН <5), гідролітична кислотність 5–6 мг екв. на 100 г ґрунту. Недостатньо забезпечені рухомими поживними речовинами, особливо азотом. За даними аналізів в орному шарі сірих і світло-сірих ґрунтів вміст азоту складає 0,05–0,1 %, загальна кількість фосфору – 0,07–0,12 %. У зв'язку з безструктурністю ці ґрунти мають несприятливі водно-фізичні і агротехнічні властивості. Ясно-сірі лісові ґрунти дуже бідні гумусом (в орному шарі його лише 0,8–1,0 %, а з глибиною зменшується до 0,25 %), сильно-кислі (рН сольове становить 4,1–4,2, а гідролітична кислотність – 3,2–4,1 мг екв/100 г ґрунту), сума увібраних основ у них становить 11,7–22,8 мг екв/100 г ґрунту, а насиченість основами – 75–88 %. Ці ґрунти дуже бідні на валові форми азоту (0,06–0,11 %), фосфору (0,07–0,10 %) й одночасно відносно добре забезпечені калієм (1,6–1,94 %).

Ясно-сірі і сірі ґрунти за якістю гумусу наближуються до дерново-підзолистих ґрунтів, але вміст гумусу в їхньому складі залежить від окультуреності, агротехніки, системи удобрення, сівозмін, тривалості обробітку. Забезпеченість лужногідролізованим азотом низька, інколи середня, фосфором – середня і вище середня, калієм – середня. Ці ґрунти слабокислі в низинних районах і кислі у передгірських і гірських.

За природною родючістю ясно-сірі лісові ґрунти поділяються на три групи. До першої групи відноситься слабогумусоаккумулятивний підтип поверхнево оглеєного виду, який має 28–38 балів природної родючості. Другу групу представляє помірно слабогумусоаккумулятивний підтип з 40–65 балами. Третя група ясно-сірих ґрунтів характеризується природною родючістю в 70–80 балів.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглеєний легкосуглинковий, який характеризується середньозваженими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,7 %, сума увібраних основ –

13,7 мг-екв. на 100 г ґрунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 89,6 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 69,5 і 68,0 мг/кг ґрунту. За градацією – ґрунт має дуже низьке забезпечення азотом, середнє – фосфором і низьке – калієм. Реакція ґрунтового розчину ( $pH_{KCl} = 5,4$ ) – слабокисла. За механічним складом він крупно пилуватий, після обробітку дуже ущільнюється, утворюючи кірку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунту (2006–2017 рр.)**

Рік дослідження	Гумус (за Тюрнім), %	pH сольове витяжки	Ступінь насиченості ґрунту основам, %	Гідролітична кислотність, мг.екв на 100г ґрунту	Сума увібраних основ, мг.екв на 100 г ґрунту	Рухомий фосфор ґрунту (за Кірсановим), мг/кг ґрунту	Обмінний калій (за Кірсановим), мг/кг ґрунту	Легкогідролізований азот (за Корнфілдом), мг/кг ґрунту
2006	1,7	4,6	88,3	2,87	5,4	97	85	86
2007	1,9	4,9	89,1	2,93	5,3	98	84	85
2008	1,8	4,7	88,9	2,90	5,4	98	85	87
2009	2,0	5,0	90,2	2,94	5,6	99	86	88
2010	1,8	4,8	89,8	2,92	5,5	98	86	88
2011	1,9	4,8	89,2	2,91	5,4	98	85	87
2012	2,0	4,9	90,1	2,90	5,3	97	85	85
2013	1,7	4,7	88,5	2,86	5,4	98	84	87
2014	1,9	4,9	89,1	2,93	5,3	98	84	85
2015	2,0	5,0	90,0	2,95	5,5	99	86	88
2016	1,8	4,8	89,8	2,92	5,5	98	86	88
2017	1,9	4,8	89,2	2,91	5,4	98	85	87
Середнє	1,9	4,8	89,4	2,91	5,4	98	85	87



## 2.4 Схеми дослідів та методи проведення досліджень

Дослідження виконані впродовж 2006–2019 рр. на полях наукової сівозміни лабораторії насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України, з типовим для зони Західного Лісостепу чергуванням культур та загальноприйнятою агротехнікою.

Вихідним матеріалом були сучасні сорти пшениці озимої різних установ-оригінацій України (дод. Б), бактеріальні препарати, стимулятори й регулятори росту, мікродобрива (дод. В).

У досліді 1 вивчали адаптивний і продуктивний потенціал 24 сортів пшениці озимої різного екологічного типу установ-оригінацій України, зокрема: Поліська-90 (контроль), Артеміда, Краєвид, Бенефіс (Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»); Чародійка білоцерківська, Щедра нива, Лісова пісня, Відрада (Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН); Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Економка, Мирлена (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН); Досконала, Статна, Гордовита, Дорідна (Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН); Благо, Кохана, Овідій, Херсонська 99 (Інститут зрошувального землеробства НААН); Пилипівка, Ластівка, Служниця, Ужинок (Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН).

Ефективність застосування бактеріальних препаратів у передпосівній інокуляції насіння на урожайність і посівні якості сортів пшениці озимої (Золотоколоса, Романтика, Ясочка, Либідь) досліджували у досліді 2 за схемою:

1. Контроль (без добрив і обробки насіння);
2. Фон –  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу;
3. Фон + Діазофіт;
4. Фон + Агробактерин;

5. Фон  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу + Поліміксобактерин;

6. Фон  $N_{30}P_{45}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу + Поліміксобактерин.

Насіннєву продуктивність сортів (Поліська-90, Лісова пісня, Романтика) залежно від передпосівної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к.; Емістимом С і Планризом Б.Т. досліджували у **досліді 3** згідно схеми:

1. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль, 2,5 л/т);
2. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С (2,5 л/т + 200 мл/т);
3. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ, в.с. (2,5 + 1,0 л/т);
4. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, в.с. (2,5 л/т + 200 мл/т + 1,0 л/т).

**Дослід 4.** Особливості впливу на насіннєву продуктивність сорту Романтика біологічних препаратів Стимпо і Регоплант, відповідно схеми на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90}$  +  $N_{60}$  в III і  $N_{30}$  VII етапах органогенезу. вивчали за схемою:

1. Контроль (без протруювання насіння);
2. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т);
3. Стимпо (25 мг/т);
4. Регоплант (250 мл/т);
5. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т);
6. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т).

**Дослід 5.** Ефективність стимуляції насіння під впливом Вимпел-К вивчали згідно схеми:

1. Контроль (без обробки насіння);
2. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т);
3. Вимпел-К (300 г/т);
4. Вимпел-К (500 г/т);
5. Вимпел-К (1,0 кг/т).

Сумісне застосування препаратів Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин у передпосівній обробці насіння на врожайність і посівні якості насіння сорту Золотоколоса були об'єктом досліджень **дослід 6**.

1. Контроль (без обробки насіння);
2. Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т);
3. Вимпел-К (500 г/т);
4. Вимпел-К + Діазофіт (500 г/т+100 мл/т);
5. Вимпел-К + Поліміксобактерин (500 г/т +150 мл);
6. Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин (500 г/т + 100 мл/т + 150 мл/т).

**Дослід 7.** Вплив хелатних форм мікродобрив внесених позакоренево в фазу кущіння – вихід у трубку на насінневу продуктивність пшениці озимої досліджували відповідно до схеми:

1. Контроль (обробка посіву водою 400 л/га);
2. Оракул хелат міді (1,0–2,0 л/га);
3. Оракул біокобальт (0,15–0,20 л/га);
4. Оракул біоцинк (0,50–1,0 л/га);
5. Оракул біомарганець (2–3 л/га);
6. Оракул мультикомплекс (1,0–2,0 л/га).

Склад мікродобрив: Оракул хелат міді (Cu – 100 г/л, N – 89 г/л, SO<sub>3</sub> – 126 г/л, каламін – 200 г/л), норма застосування 1–2 л/га; Оракул біокобальт (Co – 50 г/л, SO<sub>3</sub> – 67, N – 24, амінокислоти – 130 г/л), норма застосування 0,15 – 0,20 л/га; Оракул біоцинк (Zn – 120 г/л, N – 52, SO<sub>3</sub> – 73, амінокислоти – 281 г/л), норма застосування 0,5–1,0 л/га; Оракул біомарганець (Mn – 50 г/л, SO<sub>3</sub> – 75, N – 30, амінокислоти – 139 г/л), норма застосування 2–3 л/га; Оракул мультикомплекс (N – 184 г/л, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 66, K<sub>2</sub>O – 44, SO<sub>3</sub> – 36, Fe – 6, Cu – 8, Zn – 8, B – 6, Mn – 6, Co – 0,05, Mo – 0,12 г/л), норма застосування 1–2 л/га.

**Дослід 8.** Вплив регуляторів росту й мікродобрив на стійкість рослин пшениці озимої до вилягання вивчали відповідно до варіантів:

1. Контроль (без обробки посіву);

2. ТУР (контроль) (1,5 л/га);
3. Вимпел-2 (0,5 л/га);
4. ТУР + Вимпел-2 (1,5 + 0,5 л/га);
5. Оракул колофермин міді (0,6 л/га);
6. Оракул колофермин міді (0,7 л/га);
7. Оракул колофермин міді (0,8 л/га);
8. Оракул колофермин міді (0,9 л/га);
9. Оракул колофермин міді (1,0 л/га);
10. Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,3 + 0,4 л/га);
11. Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 0,4 л/га);
12. Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,3 + 0,6 л/га);
13. Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/га).

У досліді 9 встановлювали переваги різних технологій на вирощування доbazового насіння сортів пшениці озимої відповідно до схеми:

**1. Базова** технологія вирощування насіння пшениці озимої включала: передпосівне протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т), внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{90}K_{90}$  під посів та поетапне внесення азоту  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу, хімічний захист від бур'янів, хвороб і шкідників: гербіциди – Гроділ Максі, 37,5 % о.д. (0,09–0,11 л/га) + Зенкор Ліквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га), фунгіцид – Ламардор ПРО, 18 % т.к.с. (0,5–0,6 л/га), інсектицид – Фастак, 10 % к.с. (0,1–0,25 л/га).

**2. Інтенсивна** – базувалася на максимальній концентрації та високоінтенсивному використанню матеріально-технічних ресурсів, зокрема вищій нормі мінеральних добрив  $N_{120}P_{120}K_{120}$  з поетапним внесенням азоту, застосуванні пестицидів: Гроділ Максі, 37,5 % о.д. (0,09–0,11 л/га) + Зенкор Ліквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га) в фазу кушіння; першої обробки посіву фунгіцидом Рекс Дуо, 49,7 % к.е. (0,6 л/га в фазу кушіння – вихід в трубку), другої – Карамба (1,25 л/га в фазу вихід у трубку – колосіння), інсектицидом Фастак, 10 % к.с. (0,1–0,25 л/га), ретардантом Хлормекватхлорид (стабілан), 75 % в.р.к. (0,8–2,0 л/га) на початку виходу в трубку.

**3. Біологізована** технологія включала застосування біологічних препаратів й мікродобрив для зниження негативного впливу на рослину хімічних препаратів. Передпосівна обробка насіння була проведена стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т). Рівень мінерального живлення рослин становив  $N_{30}P_{90}K_{90}$  під посів з внесення азоту  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу та листкове застосування – регулятора росту Вимпел (1,0 л/га) з мікродобривом Оракул мультикомплекс (1,0–2,0 л/га) в VII етапі органогенезу. Захист від бур'янів і хвороб включав: Гроділ Максї, 37,5 % о.д. (0,09–0,11 л/га) + Зенкор Ліквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га) в фазу кушіння та першої обробки посіву препаратом Оракул мультикомплекс (1,5 л/га) в фазу кушіння – вихід у трубку, другої – Оракул колофермин міді (1,0 л/га) + регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) в фазу вихід у трубку – колосіння рослин).

Площа дослідної ділянки – 56 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів – рендомізоване, повторність – 3-разова.

Норма висіву насіння – 5,5 млн схож. нас./га. Посівні якості висіяного за роки насіння сортів пшениці озимої відповідали ДСТУ 4138-2002.

По кожному сорту визначали норму висіву насіння за формулою 2.1:

$$H = \frac{KxMx100}{\Gamma n}, \quad (2.1)$$

де К – кількість мільйонів схожих насінин на 1 га, М – маса 1000 насінин,  $\Gamma n$  – господарська придатність.

Господарську придатність визначали за формулою 2.2:

$$\Gamma_{II} = \frac{\text{схож.хчист.}}{100} \quad (2.2)$$

За методикою Г. К. Фурсової, Д. І. Фурсова, В. В. Сергєєва [435] проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин у фазі повних сходів у варіантах досліду визначали польову схожість. Підрахунки сходів робили у чотирьох типових місцях по діагоналі ділянки на двох суміжних рядах завдовжки 83 см, які за міжрядь 15 см займали площу 0,25 м<sup>2</sup>. Щоразу міняли місця спостережень. Обчислюючи суму чотирьох підрахунків отримували кількість сходів на 1 м<sup>2</sup>. Спостереження припиняли, коли

результати двох останніх підрахунків не змінювалися. Обчислювали процент сходів станом на кожну дату спостережень по відношенню до загальної кількості сходів. На підставі розрахунків визначали дати: початок сходів (з'явилося не менше 15 % проростків), масові сходи (не менше 50 %), повні сходи – 75 % і більше, завершення фази – поява останніх проростків. Розрахунок (у відсотках) польової схожості насіння проводили як відношення кількості сходів до загальної кількості висіяного схожого насіння.

Кущіння пшениці озимої визначали коли у 10–15 % рослин з'явиться перший листок бокового пагона з піхви листка основного стебла, як восени (останній раз за середньодобової температури не вище 5 °С), так і навесні з появою світлої зелені в основі верхніх листків, чи помітного початку росту рослин, у яких були завчасно зрізані стебла на рівні верхньої частини піхви другого листка (зрізи робили після того, як зійшов сніг, на 10 рослинах у двох несуміжних повтореннях). Початок фази відмічали у день появи першого листка бічного пагона не менш ніж у 15 % рослин, повну фазу – не менше 75 % рослин, завершення – коли з'явилися останні пагони. Проби для аналізу брали раз на декаду. Кількість проб і кількість рослин в пробі залежала від розмірів поля: на площі до 1 га – 5 проб, від 1 до 50 га – 10 проб, понад 50 га – додатково по одній пробі на кожні 10 га. Проби відбирали по двох діагоналях поля в декількох місцях. Викопували підряд 5–10 рослин (не менше 25–50 рослин з ділянки поля). Кожну рослину аналізували: підраховували пагони, вузлові корені, вимірювали довжину – відстань від початку пагона (місце кріплення зерна) до верхівки найдовшого листка. За результатами аналізу обчислювали середні показники, визначали коефіцієнт кущіння (кількість пагонів у розрахунку на одну рослину), процент рослин, що розкущились (мають не менше двох пагонів), а також рослини з двома, трьома, чотирма і більше пагонами. За датою повної фази визначали тривалість періоду сходи-кущіння, тривалість фази кущіння – від початку (розкущилось не менше 15 % рослин) до завершення.

Оцінку зимостійкості сортів проводили на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні. Якщо стан посівів за

зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють балом 9. Середню оцінку зимостійкості сортів розраховували з точністю до 0,1 бала як середнє арифметичне цього показника в повторі.

Оцінку стану посівів восени перед настанням зими та на весні після початку відновлення вегетації проводили у кожному повторенні у балах:

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, густота рослин близько 70 % від заданої, куціння слабке або рослини восени перерослі, помітний розвиток хвороб та шкідників;

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

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

Спостереження за виходом рослин у трубку починали з часу появи потовщення (першого вузла стебла) у піхвовій трубці поодиноких пагонів на висоті близько 5 см, і повторювали кожні три дні до початку колосіння. Аналізували підряд 20–25 пагонів у чотирьох-п'яти (кожного разу різних) типових місцях поля (всього 100 пагонів). Пагони спочатку підраховували, позначали у рядку межі їхнього розташування, обережно зверху вниз прощупували кожний з них, підраховували пагони з потовщенням, і обчислювали процент пагонів, які вийшли в трубку. Завершення фази відмічали у день виходу в трубку останніх пагонів. За результатами обчислень визначали дати початку, повної та завершення фази.

Висоту рослин за головним пагоном за фазами розвитку визначали лінійно, від вузла куціння до верхівки суцвіття основного стебла без остюків, у 5-ти рівномірно віддалених місцях ділянок у двох несуміжних повтореннях, потім виводили середнє значення показника.

Спостереження за фазою колосіння починали з часу появи поодиноких суцвіть, у чотирьох типових, кожного разу інших місцях ділянки у 25 пагонів, які вийшли в трубку. Колосіння визначали при виході суцвіття із піхви верхнього листка не менше ніж на половину його довжини. Обчислювали суму суцвіть чотирьох повторень, яка у хлібів першої групи означає процент суцвіть по відношенню до загальної кількості пагонів (100 шт.), а також суму та процент квітучих суцвіть по відношенню до їх загальної кількості. Цвітіння визначали за наявністю пиляків або приймачок, які вийшли за межі квіткових лусок, через 3–7 днів після виходу із піхви листка.

Динаміку дозрівання зерна вивчали з метою виявлення особливостей сорту та тривалості наливу зерна, термінів настання та тривалості фаз стиглості залежно від сорту, умов вирощування, оптимальних строків збирання. Визначення стиглості зерна проводили органолептичним методом через 12–15 днів після фази повного цвітіння рослин і повторювали кожні три дні. При цьому в чотирьох-п'яти типових місцях ділянки аналізували підряд 20–25 шт. озернених колосів – всього 100 суцвіть. Із середньої третини кожного колоса брали 2–3 зернівки, оглядали, роздавлювали пальцями чи розрізали нігтем, визначаючи фазу (молокоподібна, тістоподібна, воскоподібна, технічна, тверда (збиральна) стиглість). Кожного разу підраховували суму (відсоток) суцвіть, які перебували в певній фазі. Початок фази відмічали у той день, коли в ній перебувало не менше 15 % суцвіть, повну – не менше 75 %, кінець (завершення) – останні суцвіття.

Технічну і збиральну стиглість визначали ваговим методом (методом висушування), який дозволяє встановити терміни настання цих фаз з точністю до одного дня. Аналізи починали з фази молокоподібної стиглості й повторювали кожні три доби, в чотирьох – п'яти типових місцях ділянки зрізали підряд 5–10 озернених колосів (усього 40–50 суцвіть), зерно вимолочували, перемішували, відбирали три проби по 100 шт. Проби зважували, висушували до абсолютно сухого стану, обчислювали вологість за формулою 2.3:



$$A = \frac{(a - b)100}{a}, \quad (2.3)$$

де А – вологість, %; а – маса сирого зерна; б – маса абсолютно сухого зерна.

Середнє із трьох визначень, які мали найменші розбіжності, заносили в таблицю. Завершення наливу відмічали, коли маса сухої речовини 100 зернівок досягала максимального рівня.

Довжину колоса та кількість колосків у колосі визначали вимірюванням колоса й підрахуванням кількості колосків у 25-ти колосах з точністю 0,5 см, цифри підсумовували і ділили на 25.

Масу зерна з одного колоса – шляхом ділення маси зерна снопового зразка (в грамах) на кількість продуктивних стебел випробуваної культури, масу насіння після його очистки на лабораторній машині “Петкус”.

Кількість зерен з одного колоса обчислювали за формулою 2.4:

$$X = \frac{Yx100}{\Phi}, \quad (2.4)$$

де Y – середня маса зерна з одного колоса, г;  $\Phi$  – маса 1000 зерен (в грамах), визначена за середнім зразком (без поправки на вологість).

Вологість насіння визначали шляхом попереднього підсушування зерна (вологість вище 20 %) та висушуванням в сушильній шафі.

Згідно стандарту масу 1000 зерен визначали за 2-ма наважками по 500 зерен, переводячи на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 г. За відхилення маси 2-х проб від середньої маси 1000 зерен більше ніж на 0,5 % відраховували і зважували третю пробу. Обчислену середню масу 1000 зерен приводили до стандартної вологості 14 % за формулою 2.5:

$$M = \frac{M_1x(100 - \varepsilon)}{100 - C\varepsilon}, \quad (2.5)$$

де  $M_1$  – маса 1000 зерен, г;  $\varepsilon$  – вологість, %;  $C\varepsilon$  – стандартна вологість, 14 %.

Сортову чистоту обчислювали у відсотках за формулою 2.6:

$$X = \frac{Dx100}{D+P}, \quad (2.6)$$

де X – сортова чистота, %; D – загальна кількість продуктивних стебел, шт.; P – загальна кількість продуктивних стебел інших різновидностей, шт.

Сумарний вміст моно- і дицукрів визначали методом фотометрії з використанням пікринової кислоти. Із розтертої у ступці наважки зразків, висушених у сушильній шафі (за 105 °С), цукри екстрагували водою на водяній бані (10 хв. за 100 °С). Концентрацію суми цукрів після кислотного гідролізу (3,3 % HCl) визначали колориметрично при 490 нм за калібрувальною кривою, побудованою з використанням шкали стандартних розчинів глюкози, або гідролізованої сахарози. Вміст сухої речовини в рослинному матеріалі обчислювали ваговим методом [436].

Розрахунок розвитку хвороб проводили за методичними рекомендаціями В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін. [437]:

за формулою 2.7:

$$I = \frac{\sum(a \cdot v) \cdot 100}{K \cdot B}, \quad (2.7)$$

де I – розвиток хвороби (в %);  $\sum(a \cdot v)$  – сума добутку, одержаних від множення числа листків на відповідний бал ураження; K – загальна кількість облікових листків (здорових і хворих); B – найвищий бал шкали обліку.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою Н. В. Петерсон, Т. О. Черномирдіної Є. К. Куриляк [438].

за формулою 2.8:

$$\text{ЧПФ} = (m_2 - m_1) (\ln S_2 - \ln S_1) / (S_2 - S_1), \quad (2.8)$$

де  $m_1$  і  $m_2$  – суха маса проби врожаю на початку і вкінці облікового періоду, г;  $\ln S_1$  і  $\ln S_2$  - натуральні логарифми площ листя за обліковий період; t – тривалість дослідження, діб.

Приріст біомаси за добу ( $\text{г/м}^2$ ) визначали за формулою 2.9:

$$\Pi = \text{ЧПФ} \times A/a, \quad (2.9)$$

де  $a$  – кількість рослин на  $1 \text{ м}^2$  посіву, шт.,  $A$  – кількість дослідних рослин, шт.

Біологічний урожай визначали згідно методики М. А. Майсуряна [439].

Урожай обліковували з визначенням вологості під час збирання та перерахунком на стандартну 14-ти процентну вологість.

Вихід кондиційного насіння визначали після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус–Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного.

Обробку та узагальнення результатів досліджень проводили за допомогою програми Microsoft Excel. Одержані дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізу за Б. О. Доспеховим [440], посівні якості насіння встановлювали згідно з ДСТУ 4138-2002 [441].

На підставі структурного аналізу рослин вираховували селекційні індекси за В. В. Тищенко [442]. Збиральний індекс (SI) – частка зерна в загальній масі рослини, атракції (AI) – маса зерна з рослини на масу стебла, мікророзподілу (Mic) – маса зерна з колосу на масу половини колосу ( $M_1/M_4$ ), мексиканський (MI) – маса зерна з рослини до довжини стебла, полтавський індекс (PI) – маса зерна з колоса до довжини верхнього міжвузля, інтенсивності (SI) – маса стебла на висоту рослини ( $M_5/H$ ), потенційної продуктивності (SPI) – маса зерна з колосу на масу рослини з зерном, ( $M_1/M_3$ ).

Економічну оцінку вирощування насіння сортів пшениці озимої визначали за методикою, рекомендованою для досліджень у сільськогосподарській галузі [443].

Дисертація оформлялась відповідно до вимог МОН України та ДСТУ 3008-95 [444].

## **Висновки до розділу 2**

Погодні умови Лісостепу Західного за сумою опадів і активних температур відповідають біологічним вимогам вирощування пшениці озимої. ККД енергії ФАР в досліджуваній зоні підвищився до 3–4 %, а це вказує на те, що показник сонячної інсоляції в період максимального формування урожаю є

на рівні норми і дозволяє формувати високу врожайність насіння з якісними показниками, зокрема масою 1000 насінин, енергією проростання та лабораторною схожістю. Однак низька природна родючість ґрунтів вимагає розробки збалансованої системи живлення рослин, а щорічне внесення до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні нових більш продуктивних – уточнення реакції на елементи запропонованих елементів технології вирощування.

## РОЗДІЛ 3

### КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМ ПРИНЦИПОМ ВИРОЩУВАННЯ В ГРУНТОВО–КЛІМАТИЧНІЙ ЗОНІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Сучасне сільськогосподарське виробництво має до сорту високі вимоги, зокрема: висока й стабільна урожайність та продуктивність й окупність додаткових затрат, стійкість до несприятливих умов виробництва: посухи, низьких температур, умов перезимівлі (у відповідних зона вирощування), що визначає стабільність урожаїв, стійкість до хвороб і шкідників, які щорічно спричиняють зниженню урожайності, придатність до механізованого вирощування, висока якість продукції (білка, цукру, крохмалю, жиру, волокна і т.д.).

У сильно варіюючих агрокліматичних умовах зони Західного Лісостепу України, сорти слабо адаптовані, з вузькою екологічною орієнтацією не можуть мати господарського значення. Тому, для даних ґрунтово-кліматичних умов необхідні сорти з високим генетичним потенціалом урожайності (понад 10 т/га), що мають високоефективну реакцію на покращення технології вирощування і які здатні за технологічних відхилень утримувати нижній поріг урожайності на рівні середнього.

Із переліку сортів занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні й рекомендованих для вирощування у зоні Лісостепу, ми намагалися виявити 3–4 найбільш продуктивні, універсального використання з метою рекомендацій насінницьким господарствам.

#### **3.1 Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва зернових культур**

У віковому ході аномалій глобального потепління (за останніх 120 років) виділено три періоди з різним характером її зміни в часі: період первинного

потепління XX століття – часовий інтервал з початку століття до 1940 р., який характеризувався підвищенням температури, другий період стабілізації – з 40 до 70 років і третій - вторинного потепління з 70 років до теперішнього часу.

Україна належить до числа регіонів планети, де зміни клімату вже є відчутними. Тривалість зимових періодів значно скоротилася, а самі зими стали менш холодними, почастишали посухи та прояви інших природних явищ: стихій, суховіїв, злив, обледенінь, повеней, затоплень та підтоплень, які є тією чи іншою мірою пов'язані зі змінами клімату. Такі погодні явища можуть значною мірою вплинути на сільськогосподарське виробництво.

У зоні ризикованого землеробства України, до якої належить західний регіон, знаходиться 60 % сільськогосподарських угідь, тринадцять областей відносяться до зон екстремальних, тому рівень виробництва зерна і насіння пшениці озимої є недостатнім для забезпечення внутрішніх потреб як за обсягами, так і за якістю.

Відомі два підходи до підвищення потенційної врожайності – це збільшення продуктивності рослин та зменшення втрат від впливу несприятливих чинників. Використовуючи у землеробстві новітні досягнення селекції, зокрема сорти, які реалізують свої потенційні можливості лише через насіння, можна домогтися інтенсифікації сільського господарства. При цьому всезростаючі техногенні затрати на оптимізацію умов середовища можуть окупитися лише в тому випадку, якщо висока потенційна продуктивність сортів і агрофітоценозів в достатній мірі захищена їх екологічною стійкістю до факторів зовнішнього середовища, які не регулюються. Забезпечення цього сполучення є не лише важливим, але й найбільш складним завданням в селекції. Глобальні зміни клімату планети в цілому і зміна погодних умов зокрема потребують фундаментального вивчення механізмів формування продуктивності озимої пшениці в онтогенезі і їх регулювання за рахунок елементів технології вирощування.

Відмінності ґрунтово-кліматичних умов різних зон України обумовили зональний принцип розміщення насінницьких господарств на її території. Ще у

1988 році А. Р. Константиновим було виділено три типи агрокліматичного районування сільськогосподарських культур згідно яких до першого було віднесено великі зони з урахуванням суми біологічно активних температур, суми опадів, дефіциту вологості повітря, середніх запасів вологи в ґрунті, мінімальних та максимальних температур повітря. Другий тип – поєднував агрокліматичне районування з урахуванням біологічних вимог культури до вирощування, третій – ґрунтувався на основі багаторічних показників урожайності рослин [445].

Про необхідність визначення географічних і кліматичних зон для вирощування насіння з високими біологічними властивостями вказував І. Г. Строна [446].

Першою працею по зональному принципу вирощування культурних рослин були «Методичні вказівки по виділенню зон оптимального насінництва у зв'язку з переходом його на промислову основу» дослідників М. М. Макрушина і Т. А. Зюбровської [447].

З питань зонального насінництва в літературі нагромаджена значна кількість інформації які широко враховуються в багатьох країнах, зокрема в Молдовії вирощування соняшнику зосереджено в південній зоні, а цукрового буряку в північній, де ґрунтово-кліматичні умови дають можливість одержувати здоровий урожай. В межах округів у районах з найбільш сприятливими умовами концентрується виробництво насіння в Німеччині. Кращий посівний матеріал у Чехії, одержують за суми річних опадів 537 мм, середньодобової річної температури 8,5 °С, висотою над рівнем моря 168 м, у районі Тушина. Основне (68 %) насінництво пшениці зосереджено в Сербії (колишня Югославія). Великі масиви зернових посівів від 1 до 4 тис. га зосереджені у рівнинних районах Болгарії. У Франції крупна зона насінництва зернових культур виділена в Паризькому басейні, а кукурудзи й овочевих – у районі Анжу. У США пшеницю вирощують в 42 штатах, однак 60 % посівів – сконцентровано лише в семи, з них у штаті Конзас – 20 % [448].

В Україні розроблено чітке агрокліматичне вирощування насіння по кукурудзі, цукрових буряках, баштанних культурах. На підставі комплексної оцінки Кіндруком М. О. було виділено чотири зони екологічного насінництва зернових культур, зокрема озимої пшениці: гарантованого, стійкого, нестійкого та ризикованого. До зони гарантованого насінництва віднесена більша частина центрального і правобережного Лісостепу (Вінницька, Київська, Черкаська області). Тут найбільша вірогідність отримання високоврожайного насіння і найменша – формування його з низьким потенціалом урожайності – від 7 до 20 % випадків, або раз в 5–14 років.

Зона стійкого насінництва включає лівобережний Лісостеп (Сумська, Полтавська, Харківська області), межуючи з ним райони північного і центрального Степу (північні райони Кіровоградської, Дніпропетровської, Луганської й Одеської областей), більша частина Криму (переважно райони зрошуваного землеробства), а також окремі мікрозони берегової смуги Азовського і Чорного морів. Вірогідність випадків отримання низьковрожайного насіння в цій зоні коливається від 17 до 25 %, тобто раз в 4–6 років. До зони нестійкого насінництва можна віднести південно-східні райони північного і центрального Степу (Дніпропетровська, Донецька, Луганська і Запорізька області), південний Крим, за винятком центральної частини Автономної Республіки Крим (зрошуване землеробство) та деяких мікрозон берегової смуги, а також Полісся (Житомирська, Київська і Чернігівська області). Вірогідність випадків отримання насіння із заниженими урожайними властивостями в цих районах від 23 до 30 %, тобто раз в 3–4 роки.

Зона ризикованого насінництва включає північно-західну частину Полісся (Волинська, Рівненська області), західний Лісостеп, окрім його південно-східної придністровської частини (Івано-Франківська, Львівська і Тернопільська області), північно-західну частину Хмельницької області, гірські та передгірні райони Карпат (Закарпатська, Чернівецька області). Вірогідність отримання низьковрожайного насіння приблизно раз в 2–3 роки [449].



Однак А. П. Білітюк вважає, що поряд із безсумнівними перевагами великомасштабної концентрації виробництва насіння зернових культур, зокрема тритикале регіональна зональність має свої недоліки, оскільки несе епіфітотійне поширення хвороб та масове розмноження шкідників, виникнення нових, агресивніших рас збудників [450].

Звичайно розмістити насінництво зернових культур, які б займали великі посівні площі в оптимальних та гарантованих зонах практично неможливо. Тому, аналізуючи зміни температурного режиму та кількості опадів за останні роки, ми підтвердити, або спростувати визначення про віднесення Західного Лісостепу до зони ризикованого насінництва. Це дало б можливість вирощувати високоякісний насіннєвий матеріал та знизити фінансові витрати на щорічне придбання насіння високих генерацій в установ-оригінаторів розміщених у інших зонах.

Підвищення ефективності насінництва, як ведучої галузі агропромислового виробництва тісно пов'язане із вдосконаленням сортових технологій вирощування високоякісного насіння. Вирощування сортів нового екобіотипу з метою підвищення продуктивності агрофітоценозів та стабілізації виробництва зерна і насіння у різних агрокліматичних умовах є досить актуальним.

Сьогодні у багатьох ґрунтово-кліматичних зонах та фітосанітарних умовах зон України не має ґрунтовних досліджень щодо інноваційного розвитку галузі в ринкових умовах аграрного виробництва

Не відпрацьовано чіткої схеми добору й раціонального використання новостворених сортів, їх впровадження у сільськогосподарське виробництво з метою найбільш повної реалізації їх генетичного потенціалу, потребують удосконалення сортові технології вирощування високоякісного насіння, невирішеним залишається питання щодо підвищення коефіцієнту розмноження та виходу кондиційного насіння, підвищення його посівних якостей.

Головне завдання насінницької агротехнології – це отримання високого врожаю біологічно повноцінного насіння, що має високі сортові й посівні

якості та урожайні властивості.

За середньобагаторічними даними, дати стійкого переходу температури повітря через 15 °С в осінній період відбувалися 03.09, через 10 °С – 02.10, через 5 °С – 30.10, а через 0 °С – 02.12 (табл. 3.1).

За нашими спостереженнями перехід через 15 °С в осінній період був розтягнутий від 23.08 у 2011 р. до 30.09 в 2012 р., через 10 °С залежно від погодних умов року коливався з 26.09 до 10.10, через 5 °С – від 25.10 до 24.11, через 0 °С – від 12.11 до 01.12. Перехід температурного періоду через 0 °С навесні починався з 02.02 до 26.03, через 5 °С – 11.03–07.04, через 10 °С – 21.03–25.04, а через 15 °С – 20.04–25.05. Кількість днів з температурою рівною і вище 0 °С становила 184–239, з 5 °С – 143–192, з 10 °С – 98–150, а з 15 °С – 55–82 доби. Сума активних температур за проаналізовані 11 років коливалася від 2775 °С – у 2015 р. до 3750 °С – у 2013 р. (табл. 3.2). Температури вищі за 5 °С становили 715–940 °С, вищі за 10 °С – 1040–1500 °С, а за 15 °С – 825–1440 °С. Порівняно з середньобагаторічною нормою (2520 °С) сума активних температур за роки досліджень була вищою на 644 °С і становила 3164 °С. Даний показник за температури вищої 5 °С переважав норму (735 °С) на 132 °С, за 10 °С (960 °С) – на 253 °С, а за 15 °С (825 °С) – на 259 °С. Роки варіювали різною мінусовою температурою повітря у січні 1,1–8,8 °С та плюсовою в липні 18,5–20,4 °С. Амплітуда температурних коливань за цього періоду була 11,1–22,0 °С. За середніх термінів першого заморозку восени 27.11 він наступав пізніше 31.11–30.12, а весняних закінчувався швидше – 30.01–25.03 (середньобагаторічний термін 09.03).

Морозний період залежно від погодних умов року тривав 34–111 днів.

Кількість опадів, яка випадає в зоні Західного Лісостепу є достатньою для забезпечення біологічних вимог озимих зернових культур, однак їх розподіл за сезонами року є різним. За середніми даними проаналізованих 12 років – 17 % опадів випадало в зимовий період, 25 % – у весняний, 36 % – в літній і 22 % – в осінній періоди.

**Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0 °С, 5, 10, 15 °С  
та тривалість періодів з цими температурами за вегетаційний період пшениці озимої (2006–2017 рр.)**

Рік	Дати переходу температури повітря через межі, °С								Кількість днів з температурою рівною і вище			
	восени				навесні							
	15	10	5	0 і нижче	0	5	10	15	0 °С і нижче	5 °С	10 °С	15 °С
Середньобагато- річні дані	03.09	02.10	30.10	02.12	09.03	06.04	29.04	01.06	102	112	96	55
2006	28.09	08.10	23.11	03.12	12.03	01.04	22.03	12.05	72	108	107	78
2007	25.08	26.09	30.10	05.12	08.03	12.03	20.04	23.05	79	124	98	64
2008	05.09	10.10	06.11	21.12	20.02	01.03	21.03	11.05	58	93	140	75
2009	17.09	07.10	24.11	15.12	14.02	28.03	01.04	25.05	82	81	128	74
2010	30.08	26.09	28.10	27.11	26.03	05.03	24.03	04.05	102	58	123	82
2011	23.08	01.10	05.11	12.11	11.02	25.03	29.03	12.05	76	91	124	74
2012	30.09	10.10	20.11	01.12	15.03	22.03	25.04	21.05	98	93	106	69
2013	29.08	08.11	17.11	02.12	03.04	07.04	10.04	20.04	101	18	150	96
2014	27.09	10.11	21.11	30.11	11.02	11.03	24.04	22.05	47	113	138	67
2015	24.09	07.10	24.11	28.11	20.02	24.03	21.04	01.06	52	154	104	55
2016	23.09	05.10	25.10	01.12	02.02	03.04	10.04	20.05	34	155	116	61
2017	18.09	21.10	14.11	30.12	23.02	02.03	02.04	21.05	108	62	84	111

## Комплексна характеристика температурного режиму за вегетаційний період пшениці озимої (2006–2017 рр.)

Період	Сума активних температур, °С				Амплітуда коливань, °С			Дата на поверхні ґрунту		Тривалість морозного періоду, діб
	разом	5	10	15	січень	липень	різниця	першого	останнього	
								заморозку восени	заморозку навесні	
Середньобагато-річні дані	2520	735	960	825	-4,3	17,8	13,5	27.11	09.03	102
2006	3115	875	1070	1170	-8,8	19,9	11,1	25.12	07.03	72
2007	2785	845	980	960	2,3	19,7	22,0	11.12	28.02	79
2008	3465	940	1400	1125	-1,3	18,5	17,2	20.12	15.02	57
2009	3285	895	1280	1110	-3,2	19,6	16,4	14.12	06.03	82
2010	3330	870	1230	1230	-7,4	20,3	12,9	30.11	11.03	102
2011	3165	815	1240	1110	-1,1	18,9	17,8	25.12	10.03	76
2012	2995	900	1060	1035	-2,6	21,3	18,7	02.12	08.03	97
2013	3750	810	1500	1440	-3,1	18,7	15,6	15.12	25.03	101
2014	3345	960	1380	1005	-1,8	20,4	18,6	25.12	10.02	47
2015	2775	910	1040	825	0,0	19,9	19,9	30.12	20.02	52
2016	2790	715	1160	915	-3,7	19,5	15,8	27.12	30.01	33
2017	2815	310	840	1665	-6,1	18,5	12,4	25.11	17.03	111
Середнє	3164	867	1213	1084	-2,8	19,7	16,9	18.12	12.02	72,5

Дані табл. 3.3 підтверджують, що за температурного режиму вищого 5 °С із 12 досліджуваних років, режим зволоження 6 років був на рівні середньобагаторічних даних 408–437 мм (норма 410 мм).

Таблиця 3.3

**Режим вологості за вегетаційний період пшениці озимої (2006–2017 рр.), мм**

Рік	Сума опадів за температури повітря вище:		Кількість опадів у сезони року				
	5 °С	10 °С	зима	весна	літо	осінь	за рік
Середньо-багаторічні дані	410	308	119	156	255	138	668
2006	408	298	84,8	249,0	399,0	72,7	805,5
2007	290	215	130,1	122,2	224,1	219,9	696,3
2008	437	362	115,5	251,4	336,5	178,1	881,5
2009	590	403	120,0	165,9	370,8	219,5	876,2
2010	614	544	181,4	250,7	438,0	124,4	994,5
2011	358	308	127,4	118,9	336,1	44,0	626,4
2012	352	276	139,0	131,0	247,0	107,8	624,8
2013	318	302	124,8	246,8	220,3	116,8	708,7
2014	437	333	134,7	214,9	227,0	131,3	707,9
2015	383	283	85,9	168,5	130,8	195,9	581,1
2016	413	265	152,2	151,9	155,9	293,2	753,2
2017	236	200	122,0	157,0	115,8	146,0	663,9
Середнє	403	316	126,5	185,7	266,8	154,1	743,3

Більшою їх кількістю відзначалися: 2009 р. – 590 мм і 2010 р. – 614 мм і меншою 236–358 мм – 6 років (2007 р., 2011, 2012, 2013, 2015, 2017 р.). За температурного режиму вище 10 °С менша (200–302 мм) кількість опадів випала в 2006 р., 2007, 2011–2013, 2015–2017 рр. і більша в 2008 р. – 362 мм, 2009 р. – 403 мм, 2010 р. – 544 мм. За середньобагаторічної норми опадів 119 мм у зимовий період лише в 2006 і 2015 рр. їх кількість була нижчою і

становила 84,8 і 85,9 мм. За норми 156 мм, меншу їх кількість спостерігали в весняний період 2007 р. – 122,2 мм, 2011 р. – 118,9 мм і 2012 р. – 131,0 мм.

Розподіл опадів за роками досліджень у літній період становив 50 : 50 %. Меншу їх кількість 115,8–247,0 мм (норма 250 мм) спостерігали в 2007, 2012–2017 рр. Більш вологими (336,1–438,0 мм) були: 2006, 2008–2010 та 2011 рр. Найсухішими (44,0–107,8 мм за норми 138 мм) були осінні періоди 2006, 2011, 2012 і 2013 рр.

### **3.2 Вплив метеорологічних факторів на польову схожість насіння сортів пшениці озимої, рівень розвитку рослин у осінній період та їх перезимівлю**

Одним із головних чинників одержання стійких врожаїв пшениці озимої є процес проростання насіння. Своєчасна поява сходів є важливим етапом у житті рослин. Наступні сприятливі умови не можуть повністю компенсувати несприятливий вплив на рослину, який вона відчула на початку свого розвитку. Від швидкого і дружнього проростання насіння залежить подальший розвиток рослин і майбутній рівень врожаю.

Польова схожість насіння є показником, який визначає умови проростання насіння і якість проведених робіт під час сівби. Крім якості висіяного насіння, строків і способів сівби, норм висіву, глибини загортання насіння, визначальним залишається тип ґрунту та фактор його вологості й температури. Дружні сходи забезпечують одночасність розвитку рослин, що полегшує догляд за посівом і процес збирання, підвищують якість вирощеної продукції.

Польова схожість насіння і урожайність зв'язані між собою прямою залежністю, оскільки рівномірно рослини розвиваються одночасно, менше пригнічуються бур'янами, можна провести кращий догляд за рослинами, їх збирання, а це підвищує продуктивність посіву і його продукції. У виробничих умовах 30–40 % висіяного насіння не дає сходів. Якщо враховувати втрати від

частини висіяного насіння й врожайності, то щорічні недобори зерна від зниження польової схожості насіння можуть сягати 50–60 млн т. Зниження польової схожості на 1% приводить до зниження врожайності ярих зернових культур на 1,5–2,0 %, а озимих – на 1,0–1,5 % [451].

Даний показник визначає якість висіяного насіння в польових умовах, однак важко прогнозується в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, оскільки залежить від постійно мінливих умов зовнішнього середовища в період проростання та початкового росту рослин [452].

Н. Н. Кулешов вказував, що після появи сходів вплив можливих агрозаходів різко звужується. Зниження польової схожості на 1 % призводить до меншої на 1,0–1,5 % урожайності озимих. Цей показник є одним із невикористаних резервів у підвищенні валових зборів зернових [453].

Польова схожість насіння залежить не лише від якості висіяного насіннєвого матеріалу, але й строків та способів сівби, глибини загортання насіння, норми висіву, ураження хворобами і шкідниками, типу ґрунту, однак визначальним залишається фактор вологості й температури ґрунту [454]. Ступінь втрати польової схожості значною мірою залежить від наявності в ґрунті вологи. Оптимальною вважається 70 % до повної вологості ґрунту на глибині загортання насіння, тому на сухих і розпушених ґрунтах польова схожість насіння підвищується після коткування, яке сприяє надходженню доступної вологи до висіяного насіння [455].

Активне проростання насіння зернових культур починається коли воно вбирає 40–45 % води від своєї ваги, а поріг проростання спор грибів значно нижчий. За сівби в напіввологій ґрунт темпи проростання насіння загальмовуються, у зв'язку з чим збільшується їх ураження грибними захворюваннями, тому, чим довше у ґрунті лежить непроросле насіння, тим нижча його польова схожість [456].

На прискорення поглинання зерном води великий вплив має температура, так за 20 °С зерно за один і той же період поглинає вдвічі більше води, ніж за 4 °С [457].

Найбільш оптимальна температура для проростання насіння 14–20 °С. За нижчої температури затримується процес поглинання води на 4–7 діб, хоча при 0 °С він не зупиняється повністю. За відсутності, або меншій кількості вологи процес набухання затягується на невизначено тривалий час.

Досліджуючи вплив погодних умов на польову схожість насіння сортів пшениці озимої ми встановили, що за високої суми активних температур впродовж третьої декади вересня 2011 р. 144 °С та у 1,6 раз більшої кількості опадів, яка випала у другій декаді вересня і незначній у третій (7,7 мм) продуктивна вологість посівного шару ґрунту (0–10 см) становила 24 мм, що нижче оптимальної (30 мм), тому середній показник польової схожості насіння сортів був на рівні 79 % (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

**Вплив метеорологічних показників на польову схожість  
насіння сортів пшениці озимої (2011–2015 рр.)**

Рік	Температура повітря (декада вересня), °С		Сума активних температур (вище 5 °С)	Кількість опадів за декадами вересня, мм			Продуктивна вологість ґрунту в посівному шарі (0–10 см), мм	Польова схожість насіння	
	III	середньо-багаторічна		II	III	середньо-багаторічна		%	± відхилення
2011	14,4	12,8	144	32,0	7,7	20–19	24	79	-
2012	8,9		89	42,1	13,2		33	81	2
2013	11,1		111	8,6	12,4		21	77	-2
2014	13,5		135	28,0	39,3		36	85	6
2015	12,4		124	30,9	16,6		34	82	3
Середнє	12,1		121	28,3	17,8		30	81	

У 2012 р. температурний режим даного періоду був нижчим і становив 89 °С, а сума опадів за дві декади складала 55,3 мм за середньобагаторічної 39 мм і переважала норму на 142 %. Такі умови сприяли накопиченню продуктивної вологи ґрунту і її збереженню, що обумовило вищий відсоток



польової схожості насіння 81 %. Через незначну кількість опадів у 2013 р. (II декада – 8,6 мм і III – 12,4 мм вересня) продуктивна вологість ґрунту була низькою 21 мм, тому польова схожість становила 77 %.

Найвищу польову схожість насіння одержали у 2014 р. за суми активних температур 135 °С та продуктивної вологості ґрунту 36 мм – 85 %. Сприятливими були й погодні умови 2015 р., що сприяли польовій схожості насіння – 82 %.

Залежно від посівних якостей висіяного насіння недостовірні відмінності між сортами становили 1–2 % ( $НІР_{0,05} = 2,0–2,9$  %) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Польова схожість насіння сортів пшениці озимої  
залежно від метеорологічних показників (2011–2015 рр.), %**

Сорт	Рік					Середнє	± до контролю
	2011	2012	2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7	8
Лісостеповий екотип							
Поліська-90 (контроль)	79	81	76	85	84	81	-
Артеміда	79	81	77	85	83	81	0
Краєвид	79	82	77	85	81	81	0
Бенефіс	80	81	79	86	84	82	1
Чародійка білоцерківська	79	81	76	84	80	80	-1
Щедра нива	80	81	78	87	85	82	1
Лісова пісня	80	81	78	86	85	82	1
Відрада	79	80	78	85	83	81	0
Колос Миронівщини	81	84	79	87	83	83	2
Ювіляр Миронівський	80	81	78	85	81	81	0
Економка	79	80	76	84	81	80	-1
Мирлена	80	83	78	86	83	82	1
Середнє	78	81	78	85	83	81	
Степовий екотип							
Досконала	79	81	76	84	80	80	-1
Статна	78	82	76	84	80	80	-1
Гордовита	79	80	78	85	83	81	0

Продовж. табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Дорідна	80	80	77	85	83	81	0
Благо	80	81	76	86	83	81	0
Кохана	80	82	78	85	84	82	1
Овідій	79	81	77	84	84	81	0
Херсонська 99	79	80	76	85	80	80	-1
Пилипівка	79	80	77	84	80	80	-1
Ластівка	79	81	76	84	80	82	1
Служниця	78	81	77	86	83	81	0
Ужинок	79	80	76	84	80	80	-1
Середнє	79	81	77	85	82	81	
Різниця за екотипом	1	0	1	0	1	0	
НІР <sub>0,05</sub>	2,0	2,5	2,8	2,2	2,9	2,5	

Осінні місяці (вересень – листопад) 2012 р. характеризувалися, відповідно, вищою на 2,0 °С, 0,9 і 2,4 °С температурою повітря за середньобогаторічної норми (13,1, 8,0, 2,4 °С) та меншою на 77 %, 94 і 64 % кількістю опадів. Підвищення температурного режиму за більшої кількості опадів спостерігали і в 2013 р. У 2014 р. рослини вегетували до I декади грудня за високої температури, яка в вересні складала 15,4 °С (норма 13,4 °С), у жовтні – 10,1 °С (норма 8,3 °С), у листопаді – 4,4 °С (норма 3,1 °С). Кількість опадів порівняно з середньобогаторічними даними в вересні становила 118 %, в жовтні – 130 %, а в листопаді – 25 %. Осінь 2015 р. була теплішою. Температура повітря в вересні переважала норму на 2,4 °С, у жовтні – на 0,9 °С, а в листопаді – на 1,9 °С, а кількість опадів, відповідно на 144 %, 96 і 186 %. Аналогічно високі температури спостерігали й у 2016 р. за більшої 112 % (вересень), 352 % (жовтень), 204 % (листопад) кількості опадів.

Результатом ефективної взаємодії фізіологічних процесів у різних органах рослин, на які впливають найрізноманітніші зовнішні (поживні речовини, світло, вода) та внутрішні (кореляція, генерація, періодичність) фактори був процес росту. В тісному зв'язку з контрольованими і не контрольованими факторами довкілля формувалася структура рослин і посів у цілому. Залежно від погодних умов, які склалися за роки досліджень у осінні

періоди, вік рослин на час припинення вегетації та особливостей сорту рослини формували різні показники структури.

У 2011 р. за короткого осіннього періоду рослини досягнули висоти 12,5–13,7 см, довжини кореневої системи – 7,0–8,2 см, сформували 1,3–1,8 шт. пагонів на рослині, 6,0–8,2 шт. – листків (дод. Г.1). Різний розвиток рослин сортів пшениці озимої забезпечив достовірні відмінності за абсолютно-сухою масою, яка коливалася в межах 37,0–40,1 г за  $НІР_{0,05} = 1,0$  г. Оскільки продуктивне кушіння є найважливішою складовою врожайності, в якому закладено головний резерв її підвищення, то формування продуктивного стеблостою в наших дослідках було збільшене за рахунок весняного підживлення рослин мінеральними добривами по мерзлоталому ґрунту. У 2012 р. вегетація рослини проходила довше порівняно з попереднім роком, тому їх розвиток був кращим (дод. Г.2). Так висота рослин залежно від сорту становила 15,0–16,1 см ( $НІР_{0,05} = 0,8$  см), довжина кореневої системи – 5,9–6,8 см ( $НІР_{0,05} = 0,6$  см), кількість пагонів на рослині – 2,7–3,3 шт ( $НІР_{0,05} = 0,3$  шт), листків – 8,3–10,1 шт ( $НІР_{0,05} = 0,3$  шт). Абсолютно суха маса 100 рослин коливалася, залежно від сорту, в межах 46,0–49,2 г. Найвищим даний показник був у сортів Бенефіс (48,2 г), Відрада (48,4 г), Щедра нива (48,7 г), Лісова пісня (48,9 г), Колос Миронівщини (49,2 г), найнижчою – у Кохана, Херсонська 99. Температурний режим за осінні місяці в 2013 р. був високим 541,5 °С, що сприяло оптимальному росту й розвитку рослин (дод. Г.3). На час припинення осінньої вегетації рослини пшениці озимої досягли віку 60 діб. Їх висота була в межах 15,2–17,7 см, довжина кореневої системи сягала 6,0–8,2 см. Кількість розвинених пагонів на рослині залежно від сорту достовірно різнилася і була в межах 2,5–3,5 шт. за  $НІР_{0,05} = 0,7$  шт; листків – 8,0–10,5 шт./рослині ( $НІР_{0,05} = 1,5$  шт/рос.). Добрий розвиток рослин сприяв накопиченню абсолютно сухої маси 100 рослин у межах 46,3–48,5 г, за  $НІР_{0,05} = 1,8$  г, між сортами була достовірна різниця. Температура повітря за осінній період 2014 р. була також вищою, а кількість опадів меншою порівняно з середньобогаторічними даними. Рослини вегетували до 24 листопада (за норми до 17.11), тому тривалість осінньої вегетації була достатньою (55 діб) для проходження фізіологічних

процесів росту й розвитку рослин. При входженні в зиму рослини пшениці озимої досягли висоти 14,1–15,9 см ( $НІР_{0,05} = 1,0$  см), довжина кореневої системи – 6,0–7,9 см ( $НІР_{0,05} = 0,9$  см), сформували 2,4–3,2 шт. пагонів ( $НІР_{0,05} = 0,5$  шт), 7,6–9,5 шт – листків ( $НІР_{0,05} = 0,9$  шт) (дод. Г.4). За  $НІР_{0,05} = 1,1$  г абсолютно суха маса 100 рослин коливалася від 42,5 до 44,8 г з достовірною різницею між сортами.

У 2015 р. осіння вегетація була найдовшою і становила 65 діб. За цей період рослини досягли висоти 16,3–18,7 см ( $НІР_{0,05} = 0,8$  см), довжини кореневої системи – 8,1–9,9 см ( $НІР_{0,05} = 0,7$  см) (дод. Г.5). Коефіцієнт кущіння становив 3,5–3,8 шт./рослини, однак за  $НІР_{0,05} = 0,3$  шт суттєвої різниці між сортами не спостерігали.

Важливу роль у забезпеченні структурної та функціональної стабільності клітин, за умов втрати ними води, має накопичена у вузлах кущіння кількість вуглеводів, як головних захисних речовин у розвитку рослин та їх стійкості до морозу [458]. Збільшення вмісту в клітинах водорозчинних вуглеводів – сахарози, глюкози, фруктози, рафінози та інших сполук є однією з адаптивних реакцій рослин на дію холоду [459–467].

У наших дослідах на накопичення цукрів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої впливав температурний режим осіннього періоду, тривалість осінньої вегетації рослин та біологічні особливості сортів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Вплив осіннього температурного режиму і віку рослин пшениці озимої на вміст вуглеводів у вузлах кущіння (2011–2015 рр.)**

Рік	Сума плюсових температур, °С за осінній період	Середньо-багаторічні дані, °С	Тривалість осінньої вегетації рослин, діб	Вміст вуглеводів, %
2011	312,0	320	51	22,7
2012	350,2		60	24,2
2013	541,5		60	29,8
2014	459,1		55	27,5
2015	463,4		65	28,4
Середнє	425,2		58	26,9

У 2011 р. за меншої суми плюсових температур – 312 °С та віку рослин 51 діб середній відсоток вуглеводів у вузлах кущіння рослин була найнижчою – 22,7 %. За вищої на 38,2 °С суми температур у осінній період 2012 р. і довшого віку на 9 діб даний показник зріс на 1,5 %. 2013–2015 рр. характеризувалися вищою сумою плюсових температур, відповідно 459,1 °С, 463,4, 541,5 °С за середньобогаторічної суми позитивних температур 320 °С, а вік рослин був довшим 55–65 діб, тому накопичення вуглеводів було більше: 27,5 %, 28,4 і 29,8 %.

Залежно від сортових особливостей вміст вуглеводів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої достовірно змінювався (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

**Вміст вуглеводів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2011–2015 рр.), %**

Сорт	Рік					Середнє	± до контролю
	2011	2012	2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Лісостеповий екотип</b>							
Поліська-90 (контроль)	22,9	24,0	29,2	27,1	28,3	27,1	-
Артеміда	23,1	24,4	28,5	27,1	28,5	27,1	0,0
Краєвид	23,5	24,3	29,9	27,3	28,6	27,3	0,2
Бенефіс	23,1	24,5	30,1	26,9	28,8	26,9	-0,2
Чародійка білоцерківська	23,3	24,3	29,9	27,5	28,2	27,5	0,4
Щедра нива	22,6	24,2	30,1	27,0	28,9	27,0	-0,1
Лісова пісня	22,7	24,6	30,5	27,2	28,6	27,2	0,1
Відрада	23,3	24,2	30,7	27,6	28,6	27,6	0,5
Колос Миронівщини	23,1	24,2	30,9	27,5	28,8	27,5	0,4
Ювіляр Миронівський	23,0	24,2	30,3	27,4	28,7	27,4	0,3
Економка	22,9	24,1	29,9	27,2	28,4	27,2	0,1
Мирлена	22,8	24,3	29,1	26,8	28,3	26,8	-0,3
Середнє	23,0	24,3	29,9	27,2	28,6	27,2	
<b>Степовий екотип</b>							
Досконала	23,1	24,0	29,7	27,1	28,2	27,1	0,0
Статна	22,7	24,1	29,4	27,0	28,4	27,0	-0,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Гордовита	21,4	24,0	30,4	25,8	28,5	25,8	-1,3
Дорідна	22,3	24,2	29,4	26,5	28,1	26,5	-0,6
Благо	22,9	24,0	29,4	27,1	28,2	27,1	0,0
Кохана	22,3	24,3	30,1	26,3	28,1	26,3	-0,8
Овідій	22,4	24,0	29,5	26,4	28,3	26,4	-0,7
Херсонська 99	22,1	24,0	30,2	26,2	28,0	26,2	-0,9
Пилипівка	22,5	24,2	30,5	26,6	28,4	26,6	-0,5
Ластівка	22,4	24,3	29,2	26,5	28,0	26,5	-0,6
Служниця	22,4	24,3	29,3	26,4	28,0	26,4	-0,7
Ужинок	22,6	24,1	29,0	26,5	28,7	26,5	-0,6
Середнє	22,4	24,1	29,7	26,5	28,2	26,5	
Різниця за екотипом	0,6	0,2	0,2	0,7	0,4	0,7	
НІР <sub>05</sub>	0,4	0,2	0,6	0,5	0,3	0,4	

У 2011 р. даний показник коливався від 21,4 % у сорту Гордовита до 23,5 % - Краєвид (НІР<sub>0,05</sub>= 0,4 %), в межах 24,0–24,6 % був у 2012 р. (НІР<sub>0,05</sub>=0,2%). Достовірні різниці за накопиченням вуглеводів між сортами спостерігали в 2013 р. – 1,7 %, у 2014 р. – 1,8 % і у 2015 р. – 0,9 %. За п'ять років досліджень середній показник коливався в межах 26,2 % (Херсонська 99) – 27,5–27,6 % (Колос Миронівщини, Чародійка білоцерківська, Відрада) з достовірною різницею між сортами 1,4 %.

Зимові періоди мали також свої особливості. Так за середньобагаторічної суми температур від припинення до відновлення вегетації рослин (ІІІ декада листопада – ІІ квітня) – 150,5 °С високий плюсовий режим спостерігали в 2013–2016 рр., який сумарно становив 398,6 °С; у 2014–2015 рр. – 294,2 °С; у 2015–2016 рр. – 405,2 °С, і лише у 2012 р. був мінусовий 45,6 °С (табл. 3.8). За середньобагаторічної норми опадів 222 мм, їх кількість була найбільшою у 2013–2014 рр. – 344 мм, решта років були малосніжними. Тривалість зимового періоду залежно від переходу температури повітря через 0 °С коливалася від 31 доби в 2015–2016 рр. до 121 доби в 2013–2014 рр. Такі аномальні погодні умови як для зони Західного Лісостепу, за роки досліджень, підтверджують про глобальні зміни клімату, що несуть певні ризики для збереження насінницьких

посівів у більшості випадків не від вимерзання, а від випирання та випадання рослин.

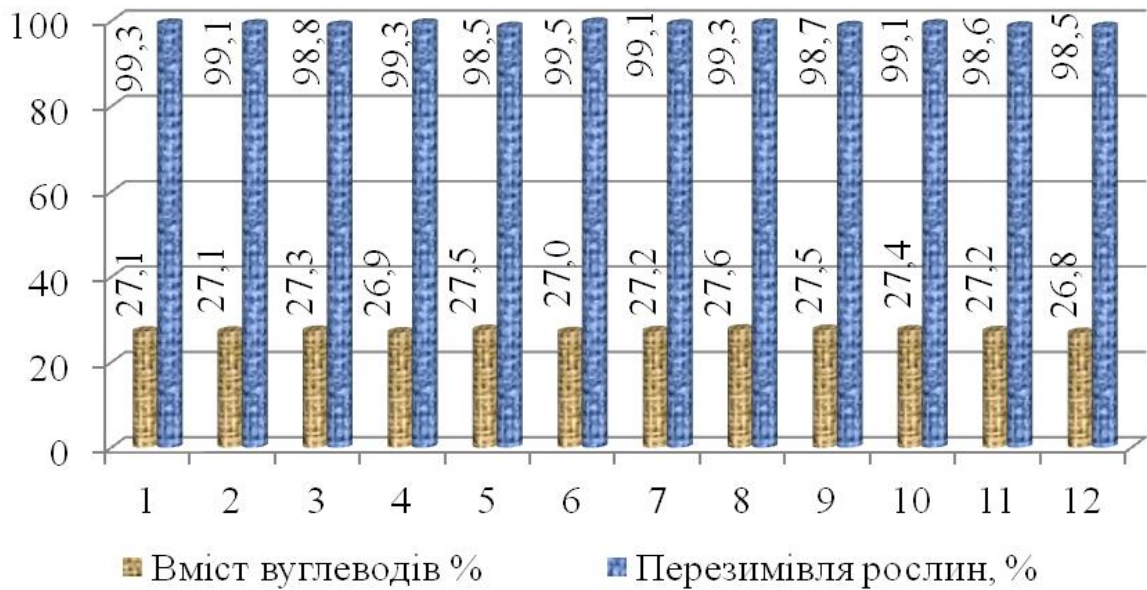
Таблиця 3.8

**Перезимівля рослин пшениці озимої  
залежно від гідротермічних чинників року (2011–2016 рр.)**

Рік	Гідротермічні чинники в період спокою рослин (з III декади листопада до II декади квітня)				Тривалість зимового періоду з температурами нижче 0 °С, діб	Перезимівля рослин, %
	сума температур		кількість опадів			
	°С	середньо-багаторічні дані	мм	середньо-багаторічні дані		
2011–2012	29,0	-155,5	177,0	222	90	99,4
2012–2013	-45,6		344,0		79	99,0
2013–2014	398,6		127,4		121	99,3
2014–2015	294,2		166,0		61	99,1
2015–2016	405,2		200,3		31	97,7
Середнє	216,0		203,0		76	98,9

За короткого зимового періоду з температурою нижчою 0 °С у 2015–2016 рр. відсоток перезимівлі рослин був найнижчим – 97,7 %, а за довшого 121 діб у 2013–2014 рр. вищим – 99,3 %.

За добору сортів для впровадження у сільськогосподарське виробництво враховуються адаптивні властивості генотипів, оскільки їх стійкість до несприятливих умов довкілля в агробіологічному аспекті характеризується змінами продуктивності сортів. Висока пристосовуваність до різних змін зовнішніх факторів, завдяки чому забезпечується ріст і розвиток рослин характеризує зимостійкість сорту. Ця властивість досягається модифікаційною (фактори середовища) і генотиповою (генетичні фактори) мінливістю, тому вплив цих факторів не можна розглядати окремо. Вона залежить від сортових особливостей, розвитку рослин, ступеня загартування рослин у осінній період, стану ґрунту, рівня живлення та ін. (рис. 3.1, 3.2, дод. Д).



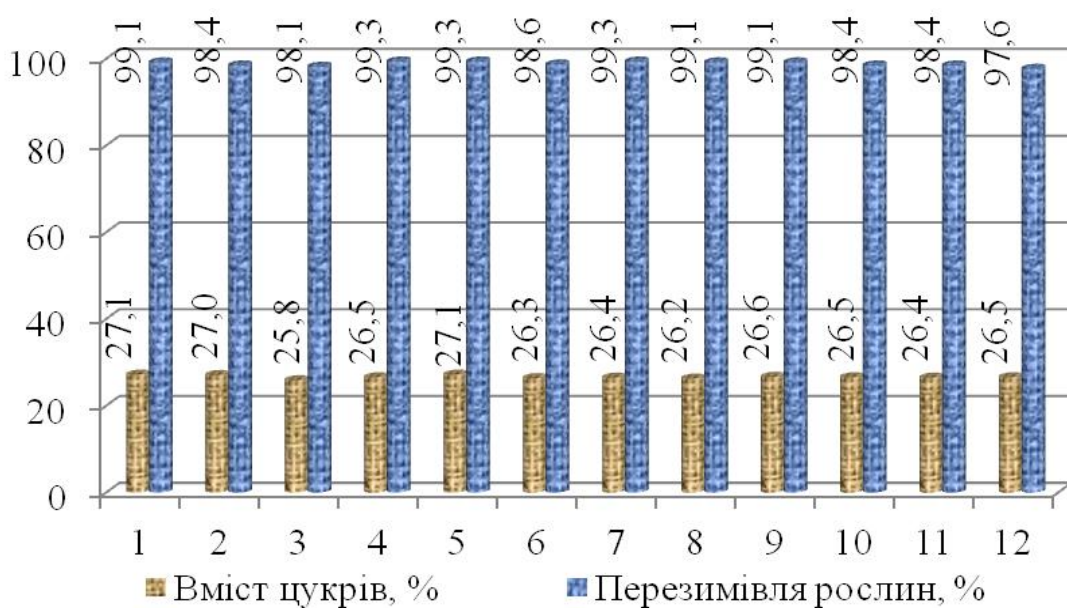
**Рис. 3.1 Перезимівля рослин і вміст цукрів у вузлах кущіння сортів пшениці озимої лісостепового екологічного типу (2012–2016 рр.)**

Примітка. Сорти пшениці озимої: 1 – Поліська-90 (контроль), 2 – Артеміда, 3 – Краєвид, 4 – Бенефіс, 5 – Чародійка білоцерківська, 6 – Щедра нива, 7 – Лісова пісня, 8 – Відрада, 9 – Колос Миронівщини, 10 – Ювіляр миронівський, 11 – Економка, 12 – Мирлена.

Залежно від сортових особливостей, аномально теплих умов зимових періодів за роки досліджень, доброго розвитку рослин в осінні періоди та накопичення достатнього вмісту вуглеводів у вузлах кущіння відсоток перезимівлі рослин усіх досліджуваних сортів був високим (97,7–99,4 %). За  $HP_{05} = 0,1–0,6\%$  суттєвої різниці між сортами лісостепового і степового екологічного типу не спостерігали, різниця була в межах помилки (0,3 %), що підтверджує про високу пристосованість досліджуваних сортів до місцевих умов і вказує на їх хороші адаптивні властивості.

Дані наших досліджень підтверджують, що сорти забезпечували високий рівень зимостійкості в досить широкому спектрі кущистості (2,0–4,0 шт./рослині) і маси 100 рослин (35–55 г). Якщо раніше вважалося, що за осінню вегетацію, яка триває 40–50 діб, сорт повинен розвинути 4–6 пагонів, то з впровадженням інтенсивних сортів ця цифра зменшилася до 2–4 шт.





**Рис. 3.2 Перезимівля рослин і вміст цукрів у вузлах кущіння сортів пшениці озимої степового екологічного типу (2012–2016 рр.)**

Примітка. Сорти пшениці озимої: 1 – Досконала, 2 – Статна, 3 – Гордовита, 4 – Дорідна, 5 – Благо, 6 – Кохана, 7 – Овідій, 8 – Херсонська 99, 9 – Пилипівка, 10 – Ластівка, 11 – Служниця, 12 – Ужинок.

Кореляційна залежність між вмістом накопичених вуглеводів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої і їх перезимівлею була прямою сильною (табл. 3.9).

*Таблиця 3.9*

**Кореляційна залежність між вмістом вуглеводів у вузлах кущіння й перезимівлею рослин пшениці озимої (2011–2016 рр.)**

Сорт	Вміст цукрів, %	Перезимівля рослин, %	r
1	3	4	5
Лісостеповий екотип			
Поліська-90 (контроль)	27,1	99,3	0,995
Артеміда	27,1	99,1	0,996
Краєвид	27,3	98,8	0,996
Бенефіс	26,9	99,3	0,995
Чародійка білоцерківська	27,5	98,5	0,996
Щедра нива	27,0	99,5	0,994
Лісова пісня	27,2	99,1	0,994
Відрада	27,6	99,3	0,994
Колос Миронівщини	27,5	98,7	0,994

Продовж. табл. 3.9

1	3	4	5
Ювіляр Миронівський	27,4	99,1	0,995
Економка	27,2	98,6	0,995
Мирлена	26,8	98,5	0,996
Середнє	27,2	99,0	0,995
Степовий екотип			
Досконала	27,1	99,1	0,995
Статна	27,0	98,4	0,995
Гордовита	25,8	98,1	0,993
Дорідна	26,5	99,3	0,995
Благо	27,1	99,3	0,996
Кохана	26,3	98,6	0,994
Овідій	26,4	99,3	0,995
Херсонська 99	26,2	99,1	0,994
Пилипівка	26,6	99,1	0,994
Ластівка	26,5	98,4	0,995
Служниця	26,4	98,4	0,995
Ужинок	26,5	97,6	0,995
Середнє	26,5	98,7	0,995
Різниця за екотипом	0,7	0,3	0,000

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

### 3.3 Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці озимої

Відомо, що приплив сонячної енергії на поверхню землі дуже великий, проте незначна частина фотосинтетично активної радіації (ФАР) використовується в процесі фотосинтезу. У формуванні врожаю задіяно близько 1–3 % сонячної радіації. Високоврожайні посіви зернових культур, що реалізують біологічні й фізико-хімічні можливості за сприятливих умов росту й розвитку рослин можуть використовувати 5 % ФАР і нагромаджувати 30 тон сухої маси. Якщо прийняти співвідношення зерна до соломи рівним 1 : 1 – 1,0 : 1,5, то врожайність зерна може досягнути 15 т/га. Таким чином, сонячна радіація не належить до чинників, що обмежують урожайність культури на сучасному стані розвитку рослин. На інтенсивність фотосинтезу позитивно впливає температура повітря, якщо підвищується до 25–35 °С, але за більш

високих показників може знижувати інтенсивність фотосинтезу, за рахунок перегріву листа. Температура листя залежить від кута падіння на них сонячних променів. За розташування листа паралельно лінії падіння сонячних променів, перегріву не спостерігається, таким чином рослина може регулювати температуру за допомогою рухів листя. Нижня температурна межа, за якої може здійснюватися фотосинтез, становить близько  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (у хвойних порід взимку), оптимальна температура близько  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Водний режим визначає ступінь обводнення тканин і, отже, поглинання енергії сонячної радіації, надходження і асиміляцію вуглекислого газу, систему ферментативних реакцій в фотосистемі, інтенсивність транспірації. За водного дефіциту відбувається деградація сформованих хлоропластів, змінюється структурний зв'язок хлорофілу з білками, збільшується кількість міцнозв'язуваної води. Дефіцит води в листі може бути загальним показником фотосинтезу, оскільки в ньому відбивається вплив вологості ґрунту і всіх метеорологічних факторів (температури, вологості повітря, радіаційного режиму) [468]. Без надходження мікроелементів (магнію, марганцю, сірки, заліза), і макроелементів (азоту, калію, фосфору) неможливі процеси утворення макроергічних молекул, а також біосинтез продуктів фотосинтезу. За нестачі азоту і фосфору в ґрунтовому розчині спостерігаються глибокі зміни ультраструктури хлоропластів, порушення синтезу пігментів. Оптимальний світловий режим в посівах сприяє підвищенню ефективності дії мінеральних добрив. Вміст у повітрі вуглекислого газу в обсязі  $0,03\%$ , є мінімальним, тому збільшення його концентрації в атмосфері завжди призводить до підвищення енергії фотосинтезу і позитивно впливає як на інтенсивність, так і на продуктивність фотосинтезу. Так, за збільшення концентрації вуглекислого газу до  $0,08\%$  інтенсивність фотосинтезу зростає в 2–3 рази [469].

Ґрунтуючись на механізмах впливу внутрішніх та зовнішніх чинників, що діють на показники фотосинтетичної активності рослин, в практиці сільського господарства використовують ряд прийомів (застосування органічних добрив, режим мінерального живлення, позакореневе застосування мікроелементів, оптимальне розміщення рослин і т.д.), що дозволяють збільшити інтенсивність

фотосинтезу і підвищити врожайність сільськогосподарських культур. Кількість накопичуваних органічних речовин залежить від інтенсивності фотосинтезу і дихання рослин. Втрати енергії на дихання складають 15–25 %. Посіви які забезпечують високий ККД фотосинтезу формують максимальний урожай. Всебічне вивчення особливостей і закономірностей фотосинтетичної діяльності рослин у різних сортів, а також пошуки шляхів оптимізації цієї діяльності у зв'язку з підвищенням урожайності пшениці озимої має першочергове значення. Висока продуктивність сучасних сортів забезпечується потужним фотосинтетичним потенціалом, який є результатом поступових мікроеволюційних змін під впливом селекції на продуктивність. Показник продуктивності фотосинтезу посіву є інтегрованим показником, що визначає величину сформованого врожаю [470, 471].

Проведений нами аналіз температурного режиму весняно-літніх періодів у роки досліджень вказує, що при середніх багаторічних даних переходу температури повітря через 5 °С (II декада квітня) в 2012 і 2014 рр. весна наступила вже в II декаді березня, або на один місяць раніше, в 2016 р. – I декада квітня і лише в 2013 і 2015 рр. – у II декаді квітня (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

**Сума активних температур (вище 5 °С) за весняно-літній період росту й розвитку рослин пшениці озимої по декадах місяця (2012–2016 рр.)**

Рік	Березень		Квітень		Травень	Червень	Кількість, °С		
	I	II	I	II			фактична	середньо-багаторічні дані	різниця
2012	$\frac{54}{1}$	$\frac{71}{31}$	306		459	540	1430	1143	287
2013			$\frac{114}{70}$	$\frac{158}{90}$	490	549	1311	1199	112
2014	$\frac{62}{1}$	$\frac{95}{31}$	300		440	486	1383	1143	240
2015			$\frac{90}{70}$	$\frac{115}{90}$	415	534	1154	1049	102
2016			315		450	645	1410	1111	359

У першій декаді березня 2012 р. сума позитивних температур становила 54 °С за багаторічної норми 1 °С, у другій – 71 °С за норми 31 °С, сумарно за місяць – 125 °С. У квітні температура повітря переважала норму на 84 °С, у травні – 59 °С, у червні – 51 °С, а сумарно за цей період – на 287 °С. Аналогічно вищими були активні температури за цей період усіх років і переважали середньобагаторічні показники на 112 °С – 2013 р.; 240 °С – у 2014 р. і на 359 °С – у 2016 р.

Кількість опадів за весняно-літній період була меншою на 12 мм у 2012 р., 14 мм – у 2014 р., 40 мм – у 2015 р., 37 мм – у 2016 р. і лише у 2013 р. більша на 29 мм (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Кількість опадів за весняно-літній період росту й розвитку рослин пшениці озимої за декадами місяця (2012–2016 рр.), мм**

Рік	Березень		Квітень		Травень	Червень	Кількість, мм		
	I	II	I	II			фактична	середньобагаторічні дані	різниця
2012	$\frac{10}{14}$	$\frac{13}{15}$	51,0		53,0	109,0	236	248	-12
2013			$\frac{8}{16}$	$\frac{2}{19}$	81,8	140,1	203	29	29
2014	$\frac{20,1}{14}$	$\frac{5,4}{15}$	55,3		129,4	51,6	262	248	-14
2015			$\frac{6,2}{16}$	$\frac{5,6}{19}$	108,6	42,3	203	-40	-40
2016			61,5		58,1	62,5	182	219	-37

Одним з найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності посівів є площа листкової поверхні, за якою у наших дослідах спостерігали суттєву різницю між сортами (рис. 3.3, 3.4, дод Е).

У V етапі органогенезу за НІР<sub>05</sub> 0,8 площа листкової поверхні сортів лісостепового екологічного типу становила 38,3 тис. м<sup>2</sup>/га, степового –

37,6 тис. м<sup>2</sup>/га, з достовірною різницею за екотипом 0,7 тис. м<sup>2</sup>/га (НІР<sub>0,05</sub> 0,5 тис. м<sup>2</sup>/га). Суттєві відмінності спостерігали у сортів: Ювіляр Миронівський, Колос Миронівщини, Щедра нива, Лісова пісня. До VIII етапу даний показник збільшувався в середньому по сортах у 1,4–1,6 раз. Від VIII до XI етапів органогенезу площа листкової поверхні внаслідок відмирання і засихання листків зменшувалася в 2,5–2,6 раз.



**Рис. 3.3 Площа листкової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів лісостепоного екотипу (2012–2016 рр.)**

Примітка. Сорти пшениці озимої: 1 – Поліська-90 (контроль), 2 – Артеміда, 3 – Краєвид, 4 – Бенефіс, 5 – Чародійка білоцерківська, 6 – Щедра нива, 7 – Лісова пісня, 8 – Відрада, 9 – Колос Миронівщини, 10 – Ювіляр Миронівський, 11 – Економка, 12 – Мирлена.

Збереження рослинами високої площі асимілюючої поверхні листків у фазу колосіння та пізніше має велике значення для формування врожайності.

У наших дослідках залежно від особливостей сорту змінювався фотосинтетичний потенціал, тому найбільшу площу листкової поверхні в XI етапі органогенезу сформували сорти Бенефіс – 23,2 тис. м<sup>2</sup>/га, Колос Миронівщини – 23,5 тис. м<sup>2</sup>/га, Ювіляр Миронівський – 23,4 тис. м<sup>2</sup>/га, найменшою вона була в сортів: Досконала – 21,4 тис. м<sup>2</sup>/га, Благо –

21,7 тис. м<sup>2</sup>/га, Херсонська 99 – 21,8 тис. м<sup>2</sup>/га, Ужинок – 21,9 тис. м<sup>2</sup>/га. У ході фотосинтезу на частку органічних сполук приходиться близько 85 % загальної біомаси рослинного організму, тому зміна сухої маси може досить об'єктивно відбиватися на асиміляційній діяльності рослин.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) являє собою приріст сухої маси рослин у грамах за певний час (доба), віднесений до одиниці листової поверхні (м<sup>2</sup>). На різних етапах органогенезу даний показник був різним, меншим на початку вегетації пшениці озимої і максимальним в період колосіння – цвітіння. Він корелював з площею листової поверхні у фазу колосіння. Після виходу в трубку швидкість настання послідуєчих фаз розвитку рослин залежить головним чином від температури повітря, тому для настання фаз колосіння та воскової стиглості встановлено постійні суми ефективних температур для більшості сортів озимих зернових культур.

#### Степовий екотип



**Рис. 3.4 Площа листової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів степового екотипу (2012-2016 рр.)**

Примітка. Сорти пшениці озимої: 1 – Досконала, 2 – Статна, 3 – Гордовита, 4 – Дорідна, 5 – Благо, 6 – Кохана, 7 – Овідій, 8 – Херсонська 99, 9 – Пилипівка, 10 – Ластівка, 11 – Служниця, 12 – Ужинок.

### **3.4 Ураження рослин і колосу пшениці озимої хворобами в умовах досліджуваної зони**

Повернення до ідеї захисту рослин від шкочинних організмів на основі цілеспрямованого регулювання агроєкосистеми стає все актуальнішим на сучасному етапі розвитку науки. Сучасні інтегровані системи захисту зернових культур відзначаються наявністю значної кількості методів і заходів, які на засадах екологічної безпеки обмежують шкочинність хвороб і шкочливих організмів до економічно невідчутного рівня з урахуванням їх поширення та ступеня загрози. Негативний вплив хвороб багатобічно і по-різному проявляється залежно від способів розповсюдження, джерел зараження, фази розвитку культури і погодних умов [ 472].

Навіть у посушливих умовах різкі перепади температур в денні і нічні часи провають поширення багатьох хвороб: септоріозу, темно-бурої плямистості листя, фузаріозу колосу та інших, тому для ефективної боротьби з хворобами потрібно враховувати не тільки погодні умови, фази розвитку культур, але й володіти чіткою інформацією про етіологію захворювання та біологію збудників [473]. Національні селекційні установи надзвичайно велику увагу приділяють питанню створенню сортів стійких до хвороб і шкочників. Сьогодні безконтрольна господарська діяльність переважної більшості агроформувань, селянських (фермерських) господарств призводить до підвищення впливу патогенної мікрофлори, в результаті чого розширюється спектр фітопатогенних мікроорганізмів, що завдають шкоди культурним рослинам. Не зважаючи на застосування пестицидів, втрати врожаю не зменшуються. Мінливість фітопатогенів підвищується внаслідок мутагенної дії на них пестицидів, що призводить до появи нових рас, тому дане питання вимагає постійної уваги. Мінливість патогенів, виникнення нових агресивних рас, біотипів, штамів, які є супутниками старих і нових сортів – основна причина зниження продуктивності рослин. Ступінь ураження залежить як від



погодних умов, так і біологічних властивостей сорту, тому дуже важливим є їх добір за груповою стійкістю до хвороб [474].

Селекція стійких сортів є найраціональнішим способом захисту рослин від хвороб. Але в процесі селекційної роботи паразитні організми через деякий час переборюють стійкість сортів. Ця властивість пов'язана з співвідношенням між господарем і паразитом за принципом “ген для гену”. Раси паразита вірулентні до окремого гену стійкості, спроможні уражати всі сорти, захищені цим геном. Тому в процесі селекції і вирощування стійких сортів безперечно втрачаються гени стійкості, і їх запас потребує подальшого поповнення [475].

Повільний розвиток хвороби більшість дослідників розглядають як альтернативу расоспецифічності, яка дозволяє створювати сорти з довготривалою стійкістю, що практично неможливо за використання генів Lr. і Sr. [476]. Відбір форм за тривалістю латентного періоду розвитку хвороб дає хороші результати [477].

Сорти виведені у регіонах Полісся та Північно-Західного Лісостепу України, де середньодобові температури повітря травня-червня на 1–4 °С вищі, а середньомісячна кількість опадів на 10–30 мм більша, ніж у Степу мають на 1–2 бал вищу польову стійкість до септоріозу. У роки з інтенсивним ураженням хворобою стійкішими виявляються пізньостиглі форми [478].

Ураження посівів спричинюють тривала волога і тепла вітряна погода, опади, пізні строки сівби, внесення лише азотних добрив. Зараження рослин відбувається за наявності краплинної вологи за температури в межах 5–30 °С (оптимальна температура 20–25 °С). Багаторічні спостереження показали, що вирішальним фактором, який зумовлює масовий прояв не тільки кладоспоріозу і альтернаріозу, але й фузаріозу і септоріозу колоса є кількість атмосферних опадів, наявність рясних рос, температура, кількість дощових днів і підвищена вологість повітря (не нижче 71 %) у фазу цвітіння, наливу і дозрівання і повної стиглості. Всихання листків і рослини за ураження септоріозом призводить до зменшення асиміляційної поверхні, а внаслідок цього – знижується фотосинтетична активність рослини. Втрати врожаю можуть сягати 40 % [479].

Встановлено втрати врожаю від септоріозу, які залежали від ступеня розвитку хвороби, за ураження листків на 30% урожайність знижувалася в середньому на 10 %, при 30–50 % – на 20 %, від 51 до 75 % – на 30 %, а якщо розвиток хвороби понад 75 % – на 40 % [480]. У лісостеповій зоні України септоріозу приписують втрати урожаю в 30–40 %, а також погіршення якості зерна, пустоколосицю та "чорноколосицю" [481].

Ураження септоріозом колоса і трьох верхніх листків утрачається до 65 % урожаю: колоса – 19 %, першого листка – 23 % і решти двох листків – по 13 %. При ураженні колосових лусочок уражується і насіння пшениці. Хвороба проявляється в подальшому на її сходах і є однією з найшкодочинніших. Схожість насіння може знизитись з 92 до 84 %. До втрат урожаю зерна здебільшого призводить зменшення кількості зерен у колосі і його маси. Найбільший недобір урожаю спостерігається при ураженні патогеном колосових лусочок. Так, за слабого розвитку септоріозу маса 1000 зерен знижується на 1,9–4,6 %, за середнього – на 10–12 %, за сильного – на 19,6–27,9 %. Маса 1000 зерен в уражених рослин септоріозом знижувалась від 0,6 до 12,4 г. При зараженні колоса на ранніх стадіях розвитку (одразу після цвітіння) гриб спричиняє глибоке ураження зерна, а відтак воно втрачає схожість. При ураженні колоса за 15–20 днів після цвітіння зерно виходить щуплим, схожість його невисока. Під час зараження перед збиранням урожаю гриб не проникає глибоко у тканину зерна, і зерно майже не відрізняється від здорового, лише трохи змінює свій колір і несе у собі приховану форму інфекції [482].

Аналіз літературних даних свідчить, що всі вивчені сорти пшениці за ступенем стійкості проти фузаріозу колоса належать до трьох груп: сприйнятливі (2–3 бали), малосприйнятливі (4–6 балів), стійкі (7–8 балів) [483].

За сильного розвитку фузаріозу колоса в період наливу і дозрівання формується щупле зерно, яке при збиранні урожаю часто відвіюється з половиною. Втрати урожаю можуть сягати 5–10 % і більше. Недобір урожаю при ураженні всього колоса становить 82 %, половини – 76, третини – 44 %, крім того, близько 70 % зерен втрачають схожість [484, 485].

Згідно з результатами наших досліджень вирощування пшениці озимої безпосередньо пов'язано з умовами навколишнього середовища, серед яких своєю особливістю виділялися фактори абіотичного характеру. Температура повітря 17–20 °С і відносна вологість повітря 80 % і вище, часті чергування теплих і вологих днів сприяли зараженню і послідовному розвитку борошнистої роси на пшениці озимій впродовж вегетації. Стійких сортів щодо ураження борошнистою росою протягом вегетації пшениці озимої не виявлено (табл. 3.13). Однак, за ступенем розвитку хвороби сорти значною мірою різнилися між собою. Розвиток хвороби на досліджуваних сортах становив: у фазі вихід в трубку – 5,5–12,0 %, в фазі колосіння – 13,5–23,5 %, в фазі молочної стиглості – 21,0–30,5 % (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Динаміка розвитку борошнистої роси (*Erysiphe graminis* (DC)) на сортах озимої пшениці (2012–2016 рр.), %**

Сорт	Розвиток хвороби, %		
	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
1	2	3	4
Лісостеповий екотип			
Поліська-90 (контроль)	9,5	20,5	25,5
Артеміда	9,0	18,5	23,5
Краєвид	6,5	16,5	23,5
Бенефіс	5,5	15,5	21,0
Чародійка білоцерківська	8,5	18,5	25,5
Щедра нива	5,5	15,5	22,0
Лісова пісня	6,0	15,0	22,0
Відрада	7,5	15,0	24,0
Колос Миронівщини	6,5	13,5	21,0
Ювіляр Миронівський	7,0	14,0	24,5
Економка	8,0	17,0	24,5
Мирлена	8,5	16,0	25,5
Середнє	7,3	16,3	23,5
Степовий екотип			
Досконала	9,5	19,0	26,0
Статна	10,0	18,0	27,0
Гордовита	8,0	17,5	26,0
Дорідна	9,5	17,5	26,5

1	2	3	4
Благо	8,5	18,5	26,5
Кохана	8,0	18,0	27,0
Овідій	7,5	22,5	28,0
Херсонська 99	9,0	23,5	30,5
Пилипівка	8,5	20,5	27,5
Ластівка	10,5	19,0	27,0
Служниця	7,5	17,0	26,0
Ужинок	12,0	20,0	28,5
Середнє	9,0	19,3	27,2
Різниця за екотипом	1,7	3,0	3,7
НІР <sub>0,05</sub>	2,2	1,8	1,4

Менший розвиток захворювання у фазу молочної стиглості відмічали на сортах лісостепового екотипу: Бенефіс, Колос Миронівщини – 21,0 %, Щедра нива, Лісова пісня, Економка – 22,0 %, Краєвид, Артеміда – 23,0 %.

Із сортів степового екологічного типу найбільш стійкими до даного захворювання були: Досконала, Гордовита, Служниця – 26,0 %, Дорідна, Благо – 26,5 %. Різниця за розвитком борошнистої роси між сортами лісостепового і степового екологічного типу становила по даних фазах розвитку, відповідно 1,7 %, 3,0 і 3,7 %.

Розвиток та швидкість поширення септоріозу листя на досліджуваних сортах здебільшого визначався біологічними та генетичними особливостями сортів. Інтенсивному розвитку захворювання сприяли часті дощі, відносна вологість повітря, яка перевищувала 80 % та температура повітря 14–25 °С. Стійких сортів щодо септоріозу листя не виявлено (табл. 3.13). Розвиток хвороби на сортах пшениці озимої варіював у фазу вихід в трубку від 5,5 до 11,5 %, до фази колосіння зростав на 4,5–5,5 %, а до молочної стиглості на 14,5–16,0 %. На сортах степового екологічного типу розвиток хвороби був більшим на 2,3–4,0 %. Відносно стійкими у фазу молочної стиглості були сорти лісостепового екотипу: Краєвид, Бенефіс (по 20,0 %), Лісова пісня, Колос Миронівщини, (по 20,5 %), степового – Служниця (24,0 %). Гордовита (24,5 %).

**Динаміка розвитку септоріозу листя (*Septoria tritici* Desm.) на сортах озимої пшениці (2012–2016 рр.), %**

Сорт	Розвиток хвороби, %		
	вихід в трубку	колосіння	молочна тиглість
<b>Лісостеповий екотип</b>			
Поліська-90 (контроль)	8,5	12,5	25,5
Артеміда	6,5	13,0	25,0
Краєвид	5,5	11,5	20,0
Бенефіс	5,5	10,0	20,0
Чародійка білоцерківська	9,0	13,5	26,5
Щедра нива	6,5	11,0	21,0
Лісова пісня	6,0	10,5	20,5
Відрада	7,0	11,5	24,5
Колос Миронівщини	5,5	10,0	20,5
Ювіляр Миронівський	6,0	10,5	21,0
Економка	7,5	12,0	21,5
Мирлена	8,5	13,5	22,0
Середнє	6,8	10,6	22,3
<b>Степовий екотип</b>			
Досконала	9,5	13,5	24,5
Статна	8,0	14,5	25,0
Гордовита	7,5	13,0	24,5
Дорідна	8,5	15,0	26,5
Благо	10,0	15,5	26,0
Кохана	8,5	14,5	27,5
Овідій	9,0	15,0	25,0
Херсонська 99	11,5	16,0	27,5
Пилипівка	9,5	14,5	26,5
Ластівка	9,0	15,5	25,5
Служниця	8,5	13,0	24,0
Ужинок	10,0	15,5	27,0
Середнє	9,1	14,6	25,8
Різниця за екотипом	2,3	4,0	3,5
НІР <sub>0,05</sub>	1,6	2,3	1,2

Значний вплив на інтенсивність ураження сортів септоріозом і фузаріозом колосу мали погодні умови під час дозрівання зерна, а зокрема, велика кількість опадів, часті зміни теплих на холодні дні (табл. 3.14).

**Розвиток септоріозу (*Septoria nodorum* Berk.) та фузаріозу колоса (*Fusarium Link.*) на сортах пшениці озимої (2012-2016 рр.), %**

Сорт	Розвиток хвороби, %	
	септоріоз	фузаріоз
	воскова стиглість	
<b>Лісостеповий екотип</b>		
Поліська-90 (контроль)	2,5	3,0
Артеміда	2,0	3,5
Краєвид	1,5	3,0
Бенефіс	1,0	2,5
Чародійка білоцерківська	2,5	3,0
Щедра нива	2,0	2,5
Лісова пісня	1,5	2,0
Відрада	2,0	3,0
Колос Миронівщини	1,0	2,0
Ювіляр Миронівський	1,5	2,5
Економка	2,0	2,5
Мирлена	2,5	2,5
Досконала	2,0	2,5
Середнє	2,0	2,9
<b>Степовий екотип</b>		
Статна	2,5	4,0
Гордовита	2,0	3,5
Дорідна	3,0	4,5
Благо	3,5	4,5
Кохана	3,0	4,5
Овідій	4,0	5,0
Херсонська 99	4,5	5,0
Пилипівка	1,5	4,5
Ластівка	3,5	4,0
Служниця	2,5	4,0
Ужинок	3,0	5,0
Середнє	3,0	4,4
Різниця за екотипом	1,0	1,5
НІР <sub>0,05</sub>	1,0	0,4

Розвиток септоріозу колоса на сортах був в межах 0,0–5,0 %. Під впливом хвороби у рослин погіршувалися основні показники структури врожаю, зокрема на сортах Досконала, Кохана, Відрада. Високу стійкість до септоріозу колоса проявили сорти Краєвид, Бенефіс, Колос Миронівщини, Лісова пісня,

Мирлена, Статна, Гордовита, Овідій, Ластівка (по 0,0 %). Розвитку фузаріозу колоса сприяла підвищена вологість повітря (понад 70 %), часті дощі та температура повітря вище 15 °С. На досліджуваних сортах його розвиток становив 1,0–4,5 % з різницею за екотипом 1,0 %.

Стійкістю до фузаріозу колоса відзначилися сорти лісостепового екологічного типу: Лісова пісня, Колос Миронівщини (2,0 %), Бенефіс, Щедра нива, Ювіляр Миронівський, Економка, Мирлена, Досконала (2,5 %). Із сортів степового екотипу найбільш стійкими були: Статна, Ластівка, Служниця (4,0 %), а найбільший розвиток цього захворювання ми спостерігали на сортах: Овідій, Херсонська 99, Ужинок (по 5,0 %).

### 3.5 Особливості формування врожаю насіння

За структурою рослин і колоса у фазу молочної стиглості висота рослин у сортів коливалася від 84,1 до 114,6 см з середньою кількістю міжвузль 4 шт. (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

#### Структура рослин пшениці озимої перед збиранням врожаю (2012-2016 рр.)

Сорт	Висота рослини, см	Кількість міжвузль, шт.	Довжина верхнього міжвузля, см	Товщина головного стебла, см	Кількість на рослині пагонів, шт.	
					всього	продуктивних
1	2	3	4	5	6	7
<b>Лісостеповий екотип</b>						
Поліська-90 (контроль)	112,4	4,2	34,6	0,40	2,9	1,5
Артеміда	110,1	4,0	33,8	0,40	2,8	1,6
Краєвид	92,3	4,0	28,3	0,45	2,8	1,5
Бенефіс	111,4	4,0	34,2	0,40	3,0	1,2
Чародійка білоцерківська	99,7	4,0	30,9	0,44	2,8	1,6
Щедра нива	95,3	4,0	29,3	0,45	2,9	1,3
Лісова пісня	88,5	4,1	27,5	0,46	3,1	1,1
Відрада	100,3	4,0	30,8	0,43	3,0	1,5
Колос Миронівщини	92,8	3,8	28,5	0,45	3,1	1,5

1	2	3	4	5	6	7
Ювіляр Миронівський	93,1	4,0	28,7	0,45	3,0	1,3
Економка	104,7	4,0	32,1	0,44	2,9	1,4
Мирлена	109,1	4,0	33,5	0,43	2,9	1,3
Середнє	100,8	4,0	31,0	0,43	2,9	1,4
Степовий екотип						
Досконала	110,1	4,0	33,8	0,40	2,8	1,3
Статна	100,2	4,0	30,8	0,44	2,8	1,4
Гордовита	104,5	4,1	32,1	0,43	2,9	1,3
Дорідна	99,3	4,0	30,5	0,44	2,9	1,4
Благо	97,3	3,7	29,9	0,45	2,6	1,4
Кохана	84,1	4,0	25,8	0,46	2,6	1,1
Овідій	103,5	4,0	31,8	0,43	2,5	1,3
Херсонська 99	105,0	4,0	32,2	0,43	2,5	1,4
Пилипівка	104,7	4,0	32,1	0,43	2,7	1,4
Ластівка	101,0	4,0	31,0	0,42	2,6	1,1
Служниця	114,6	4,0	35,2	0,40	2,6	1,5
Ужинок	92,4	4,1	28,4	0,45	2,5	1,5
Середнє	101,4	4,0	31,1	0,43	2,7	1,3
Різниця за екотипом	8,7	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1
НІР <sub>0,05</sub>	19	0,3	0,4	0,05	2,8	1,4

У залежності від генетично закладеної висоти рослин кожного сорту довжина верхнього міжвузля коливалася від 25,8 см у сорту Кохана до 34,6 см – у Поліської-90, а товщина головного стебла була в межах 0,40–0,46 см. Загальна кількість пагонів на рослині становила 2,5–3,1 шт. у тому числі продуктивних – 1,1–1,6 шт. Високу загальну куцистість спостерігали в сортів: Бенефіс, Відрада, Лісова пісня, Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський.

Абсолютно суха маса рослини залежала від її розвитку залежно від біологічних особливостей кожного сорту і коливалася в межах від 5,43 до 7,15 г (табл. 3.16).

За загального коефіцієнту куциння 2,5–3,1 маса стебла коливалася від 1,42 до 1,93 г. Загальна маса колосу була в межах 1,54–2,07 г, в тому числі зерна – 1,21–1,56 г, полови – 0,33–0,52 г.



**Абсолютно суха маса рослин пшениці озимої залежно від особливостей  
сорту (2012–2016 рр.), г**

Сорт	Абсолютно суха маса				
	рослини	стебла	колоса		
			г	в т.ч.	
				зерна	полови
<b>Лісостеповий екотип</b>					
Поліська-90 (контроль)	7,06	1,82	1,78	1,29	0,49
Артеміда	6,81	1,80	1,77	1,26	0,51
Краєвид	6,19	1,55	1,85	1,35	0,50
Бенефіс	7,15	1,81	1,72	1,30	0,42
Чародійка білоцерківська	6,47	1,68	1,77	1,25	0,52
Щедра нива	6,18	1,60	1,54	1,21	0,33
Лісова пісня	6,56	1,49	1,94	1,50	0,44
Відрада	7,02	1,76	1,74	1,26	0,48
Колос Миронівщини	6,56	1,56	1,72	1,25	0,47
Ювіляр Миронівський	7,15	1,57	2,07	1,56	0,51
Економка	6,90	1,75	1,82	1,35	0,47
Мирлена	6,83	1,79	1,64	1,23	0,41
Середнє	6,74	1,68	1,78	1,32	0,46
<b>Степовий екотип</b>					
Досконала	6,65	1,81	1,95	1,46	0,49
Статна	6,76	1,75	1,86	1,38	0,48
Гордовита	7,06	1,76	1,96	1,49	0,47
Дорідна	6,75	1,67	1,91	1,41	0,50
Благо	6,12	1,64	1,86	1,38	0,48
Кохана	5,43	1,42	1,74	1,36	0,38
Овідій	6,19	1,74	1,84	1,38	0,46
Херсонська 99	6,29	1,77	1,86	1,31	0,45
Пилипівка	6,57	1,76	1,82	1,33	0,49
Ластівка	6,25	1,70	1,83	1,41	0,42
Служниця	6,84	1,93	1,82	1,33	0,49
Ужинок	5,57	1,56	1,67	1,21	0,46
Середнє	6,37	1,71	1,84	1,37	0,46
Різниця за екотипами	0,37	0,03	0,06	0,05	0,0
НІР <sub>0,05</sub>	0,6	0,02	0,04	0,03	0,01

Залежно від генотипу і зовнішніх факторів сорти відрізнялися між собою за структурою колосу (табл. 3.17). Продуктивність колосу значною мірою залежала від його довжини.

## Структура колоса сортів пшениці озимої (2012-2016 рр.)

Сорт	Довжина колоса, см	Кількість у колосі, шт.		Вага зерна з колоса, г	Біологічна урожайність зерна	
		колосків	зерен		т/га	± до контролю
Лісостеповий екотип						
Поліська-90 (контроль)	9,2	17,5	35,0	1,29	8,42	-
Артеміда	9,5	18,1	36,2	1,26	8,34	-0,08
Краєвид	9,4	17,9	35,8	1,35	8,64	0,22
Бенефіс	10,6	20,6	41,8	1,30	8,56	0,14
Чародійка білоцерківська	9,8	18,7	37,4	1,25	8,40	-0,02
Щедра нива	10,1	20,2	40,4	1,21	8,13	-0,27
Лісова пісня	9,9	19,2	38,4	1,50	8,63	0,21
Відрада	9,6	18,2	36,4	1,26	8,14	-0,28
Колос Миронівщини	9,9	18,8	37,6	1,25	8,38	-0,04
Ювіляр Миронівський	9,4	17,8	35,6	1,56	8,36	-0,06
Економка	9,5	17,9	35,8	1,35	8,17	-0,25
Мирлена	9,2	17,5	34,9	1,23	8,41	-0,01
Середнє	9,7	18,5	37,1	1,32	8,38	
Степовий екотип						
Досконала	10,2	19,3	38,6	1,46	8,01	-0,41
Статна	8,7	16,6	33,2	1,38	8,14	-0,28
Гордовита	9,8	18,7	37,4	1,49	8,25	-0,17
Дорідна	10,7	20,4	40,8	1,41	8,21	-0,21
Благо	10,0	20,1	40,2	1,38	8,19	-0,23
Кохана	8,6	16,4	32,8	1,36	8,04	-0,38
Овідій	9,9	18,8	37,6	1,38	7,91	-0,51
Херсонська 99	8,7	16,6	32,0	1,31	7,82	-0,60
Пилипівка	8,6	17,7	35,4	1,33	7,99	-0,43
Ластівка	8,8	18,9	37,8	1,41	8,13	-0,29
Служниця	10,4	21,7	43,4	1,33	8,22	-0,20
Ужинок	10,2	20,5	41,0	1,21	7,92	-0,50
Середнє	9,6	18,8	37,5	1,37	8,07	
Різниця за екотипом	0,1	0,3	0,4	0,05	0,31	
Середнє	9,7	18,7	37,3	1,34	8,23	
HP <sub>0,05</sub>	0,9	0,7	1,5	0,1		

Ця ознака добре успадковується і є досить стабільною. Встановлено, що частка колоса у визначенні врожайності зерна дорівнює близько 25 %, а на верхню частину стебла і листків залишається близько 75 %. Більшість сортів характеризувалися середньою щільністю колоса 17,5–21,7 шт, однак Статна, Херсонська 99 і Кохана відносилися до нещільноколосих (16,4–16,6 шт – колосків у колосі).

За кількістю зерен у колоску різниці не спостерігали (2 шт.) загальна їх кількість у колосі коливалася від 34,0 до 43,4 шт. Найбільшою масою зерна з колоса характеризувалися сорти, в яких коефіцієнт кушіння був нижчим, зокрема: Ювіляр Миронівський – 1,56 г, Лісова пісня – 1,50, Гордовита – 1,49, Досконала – 1,46, Ластівка – 1,41 г. Біологічна урожайність усіх сортів була високою. Середній показник по сортах лісостепового екологічного типу становила 8,38 т/га, степового – 8,07 т/га з різницею між ними за екотипом – 0,31 т/га. Усі сорти мали середню довжину колоса 8,2–11 см, найбільшою вона була у сортів: Бенефіс – 11,0 і Служниця – 10,4 см.

Вегетаційний період зернових культур складається з двох основних періодів: сходи – колосіння й колосіння – дозрівання. Тривалість першого з них зумовлена біологічними особливостями сортів і меншою мірою умовами середовища, другого – групою стиглості сортів та погодними умовами, які складаються у період дозрівання сортів.

Дані табл. 3.18 вказують, що період сівба-сходи тривав 13–14 діб, сходи – кушіння – 45–46, кушіння – вихід в трубку – 40–41, вихід в трубку – колосіння – 18–20, колосіння – цвітіння – 5–6 діб. Залежно від стиглості сорту період дозрівання у сортів ранньостиглої групи становив – 27–30 діб, середньоранньої – 27–30, а середньостиглої – 30–33 доби. Загальний період розвитку сортів залежно від екотипу і групи стиглості коливався від 138 до 160 діб. Наливу зерна приділяється велике значення за оцінки рослин на продуктивність, оскільки від нього залежить елемент структури врожаю, як маса насіння. Вагомими факторами що впливають на даний процес є температурний режим і кількість опадів у цей період.

## Тривалість фаз розвитку рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.), діб

Сорт	Сівба – сходи	Сходи – кущіння	Кущіння – вихід в трубку	Вихід в трубку – колосіння	Колосін- ня – цвітіння	Фази стиглості			Період дозрівання	Період фаз розвитку
						молоко- подібна	воско- подібна	тверда		
Поліська-90 (контроль)	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Артеміда	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Краєвид	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Бенефіс	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Чародійка білоцерківська	13-14	42-43	38-39	17-18	5-6	20-21	4-5	3-4	28-30	143-150
Щедра нива	13-14	42-43	38-39	17-18	5-6	20-21	4-5	3-4	28-30	143-150
Лісова пісня	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Відрада	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Колос Миронівщини	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Ювіляр Миронівський	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Економка	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Мирлена	13-14	45-46	40-41	18-20	5-6	22-23	5-6	3-4	30-33	151-160
Досконала	13-14	45-46	39-40	17-19	5-6	21-22	5-6	3-4	29-32	148-157
Статна	13-14	42-43	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	139-147
Гордовита	13-14	44-45	39-40	17-19	5-6	21-22	5-6	3-4	29-32	147-156
Дорідна	13-14	44-45	39-40	17-19	5-6	21-22	5-6	3-4	29-32	147-156
Благо	13-14	40-41	36-37	16-17	4-5	19-20	4-5	3-4	26-29	135-143
Кохана	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Овідій	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Херсонська 99	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Пилипівка	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Ластівка	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Служниця	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146
Ужинок	13-14	41-42	37-38	16-17	5-6	19-20	4-5	3-4	26-29	138-146

М. М. Макрушин, Е. М. Макрушина вказують на те, що насіння пшениці озимої успішно формується за температури 20–25 °С і найбільше піддається негативній дії високих температур у фазі молочного стану [486].

Висока продуктивність сортів в широкому ареалі екологічних умов є головною вимогою виробництва. Саме вона дає можливість підтвердити про перевагу нових сортів над старими [487]. На різкі коливання урожайності в окремі роки мають великий вплив погодні умови, що складаються під час росту і розвитку рослин. Високі адаптивні властивості сорту до несприятливих умов перезимівлі, посухи та інших негативних факторів природного середовища, що спостерігаються дедалі частіше, здатні значною мірою нівелювати ці загрози і стабілізувати урожайність озимих зернових за найменших матеріальних витрат [488].

За даними В. В. Базалій та багатьох інших дослідників, реакція сортів на умови вирощування різна [489]. Особливо важливим є встановлення генетичної стабільності новостворених сортів, їх реакції на пересів насіннєвим матеріалом, який вирощується в зоні впровадження сорту. Одиницею спадковості є ген, який визначає напрям певного процесу, а в кінцевому підсумку й формування певної ознаки. Проте селекція ведеться не на ген або сукупність генів, а на певну ознаку, тобто на фенотип. Здатність рослин до високої урожайності в широкому діапазоні екологічних умов є важливою ознакою сортів, однак, знаючи про наявність відмінностей в адаптивності сортів залежно від умов вирощування, потрібно вивчати їх стабілізаційний потенціал, або комплекс агротехнічних заходів у конкретних умовах природного середовища.

Урожайність являється результатом складної взаємодії рослин із зовнішніми умовами і визначається в кінцевому рахунку двома величинами – числом продуктивних стебел на одиниці площі та масою зерна з одного колоса. У різних культур і сортів урожайність неоднакова, вона не є постійною і залежить від багатьох причин екологічного й агротехнічного характеру і визначається можливостями природних ресурсів, зокрема фотосинтетичною

активною радіацією, вологою, теплом та природною родючістю ґрунтів, для яких характерні значні коливання за роками [490–495].

Проведений нами аналіз погодних умов 2006–2017 рр. у період дозрівання насіння (І декада червня – II декада липня) підтвердив про вищий температурний режим на 27–96 °С, порівняно з середньо багаторічним показником – 521 °С (табл. 3.19, рис. 3.5, 3.6).

Таблиця 3.19

**Температура повітря і сума опадів по декадах за період формування насіння (2006–2017 рр.)**

Рік	Температура повітря за декадами, °С			Сума температури, °С	± відхилення	Опади за декадами, мм			Сума опадів, мм	± відхилення, мм
	III червня	I липня	II липня			III червня	I липня	II липня		
2006	162	194	192	548	27	3,0	35,0	49,0	87,0	-11,0
2007	176	176	215	567	46	14,3	57,4	8,5	80,2	-17,8
2008	198	174	190	562	41	15,1	28,2	42,0	85,3	-12,7
2009	194	195	203	592	71	84,7	52,7	5,8	143,2	45,2
2010	160	220	226	606	85	27,9	75,7	68,7	172,3	74,3
2011	166	167	219	552	31	58,8	73,3	24,0	156,1	58,1
2012	186	250	181	617	96	13,0	2,0	41,0	56,0	-42,0
2013	188	192	172	552	31	22,4	1,7	37,3	61,4	-36,6
2014	160	192	206	558	37	20,7	73,7	9,8	104,2	6,2
2015	161	206	182	549	28	14,9	14,1	47,7	76,7	-21,3
2016	186	183	192	561	40	19,8	9,0	56,7	85,5	-12,5
2017	204	169	186	559	38	10,4	32,4	13,7	56,5	-41,5
Серед- нє	165	193	197	555	34	25,4	37,9	33,7	97,0	-1,0

Найвищою сумою температур характеризувалися роки: 2009 р. – 592 °С, 2010 р. – 606 °С, 2012 р. – 617 °С. За середньобагаторічної кількості опадів 98 мм у цей період, найбільша їх кількість випала у 2010 р. – 172,3 мм, 2011 р. – 156,1, 2009 р. – 143,2 мм. За нашими спостереженнями висока сума температури повітря III декади червня – 186 °С, I і II - липня 250 і 181°С відповідно, та нижча сума опадів 56 мм за середньо багаторічних даних 98 мм у 2012 р. сприяли формуванню високої врожайності насіння (дод. Ж.1).

Залежно від біологічних особливостей сорту пшениці озимої вона коливалася в межах 4,38–5,17 т/га, різниця між сортами за екологічним типом становила 0,47 т/га. Період формування насіння у 2013 р. також характеризувався сумарною температурою повітря за цих декад (552 °С) за середньо багаторічних даних 521 °С та нижчою кількістю опадів 61,4 мм. За таких погодних умов сорти забезпечили урожайність насіння в межах 3,94 т/га (Благо) – 4,65 т/га (Бенефіс), з перевагою лісостепового еко типу на 0,25 т/га. (дод. Ж.2). За великої кількості опадів 165,6 мм (середньобагаторічна 98 мм) у 2014 р. урожайність сортів була нижчою і коливалася в межах 3,39–4,20 т/га, середній показник по 25 сортах становив 3,76 т/га, різниця за еко типом 0,48 т/га (дод. Ж.3).

Температурний режим періоду формування насіння 2015 і 2016 рр. був вищим порівняно середньобагаторічними даними на 28 і 40 °С, а кількість опадів меншою на 21,3 і 12,5 мм. За таких погодних умов сорти різного екологічного типу забезпечили врожайність насіння в межах 3,55–4,58 і 4,05–5,00 т/га з різницею за еко типом 0,54 і 0,50 т/га (дод. Ж.4, Ж.5).

За п'ять років досліджень середній показник урожайності насіння 24 сортів пшениці озимої становив 4,25 т/га, з відмінностями за еко типом 0,44 т/га. Це вказує на те, що добір сортів для зони Лісостепу Західного за лісостеповим екологічним типом має свої переваги, однак актуальним залишається визначення найбільш адаптивних сортів і степового еко типу.

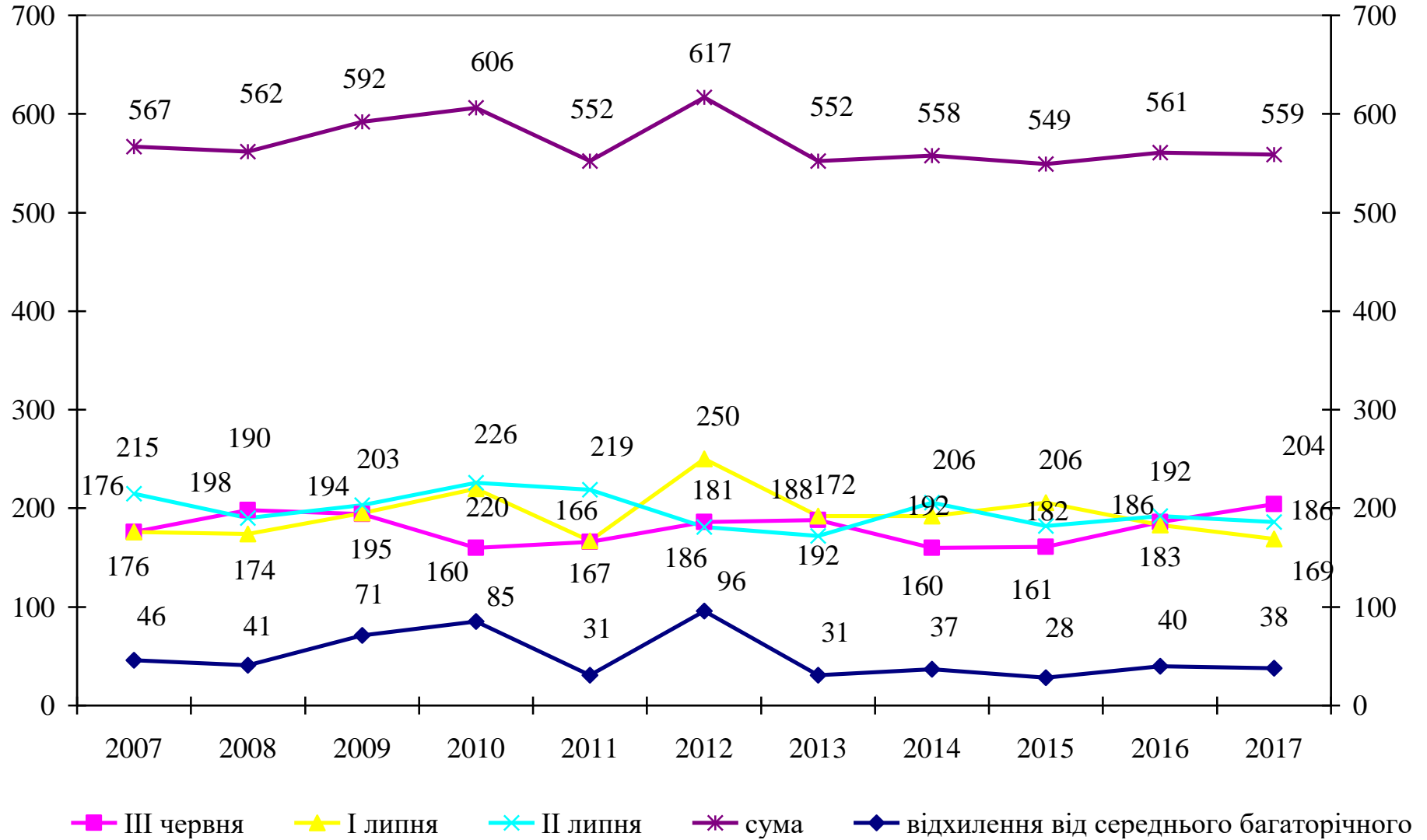


Рис. 3.5 Сума температур повітря за період дозрівання насіння по декадах (2007–2017 рр.), °C



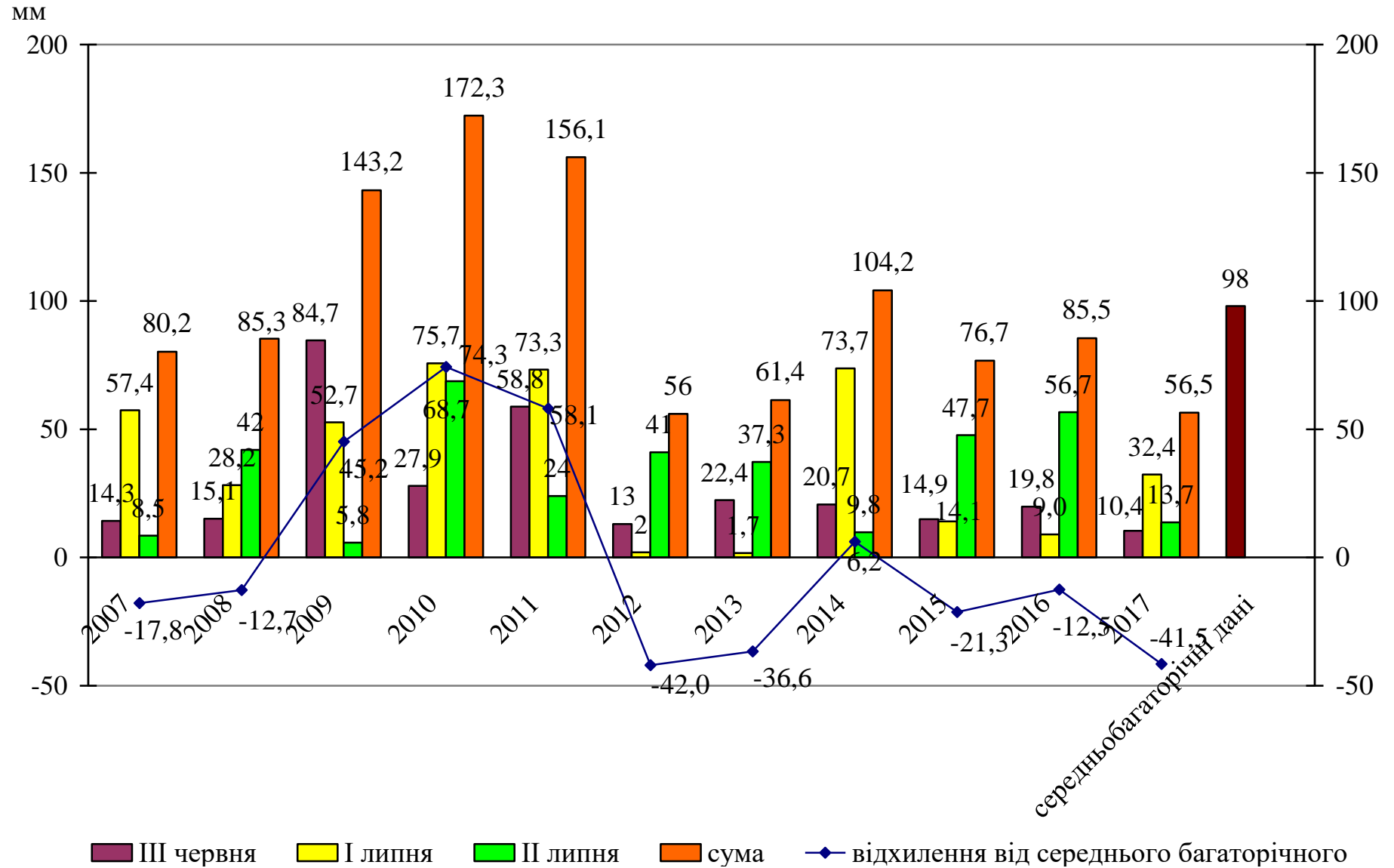


Рис. 3.6 Сума опадів за період дозрівання насіння по декадах (2007–2017 рр.), мм

Сорти характеризувалися різним розмахом мінливості та коефіцієнтом варіації за врожайністю (min-max) (табл. 3.20, дод. Ж.6 ).

Таблиця 3.20

**Коефіцієнт варіації урожайності насіння пшениці озимої  
залежно від особливостей сорту (2012–2016 рр.)**

Сорт	Урожайність насіння, т/га				V %
	середня	max	min	відхилення	
<b>Лісостеповий екотип</b>					
Поліська-90 (контроль)	4,32	4,68	3,87	0,81	6,6
Артеміда	4,25	4,66	3,71	0,95	7,9
Краєвид	4,38	4,82	3,95	0,87	7,2
Бенефіс	4,64	5,07	4,11	0,96	7,3
Чародійка білоцерківська	4,31	4,82	3,64	1,18	9,5
Щедра нива	4,63	5,10	4,17	0,93	6,7
Лісова пісня	4,55	4,95	4,08	0,87	6,8
Відрада	4,42	4,82	4,00	0,82	6,6
Колос Миронівщини	4,69	5,14	4,20	0,94	7,0
Ювіляр Миронівський	4,58	5,17	4,11	1,06	8,1
Економка	4,44	4,91	4,04	0,87	7,0
Мирлена	4,47	5,06	3,97	1,09	8,5
Середнє	4,47	4,93	3,99	0,94	7,4
<b>Степовий екотип</b>					
Досконала	3,98	4,45	3,54	0,91	8,1
Статна	4,06	4,57	3,56	1,01	8,9
Гордовита	3,88	4,38	3,39	0,99	9,0
Дорідна	3,90	4,41	3,41	1,00	9,0
Благо	3,88	4,38	3,39	0,99	9,0
Кохана	4,01	4,50	3,45	1,05	9,2
Овідій	4,24	4,66	3,66	1,00	8,5
Херсонська 99	4,06	4,45	3,51	0,94	7,9
Пилипівка	3,98	4,39	3,44	0,95	8,3
Ластівка	4,14	4,40	3,71	0,69	4,8
Служниця	4,13	4,51	3,64	0,87	7,5
Ужинок	4,08	4,47	3,57	0,90	7,8
Середнє	4,03	4,46	3,51	0,95	8,2
Різниця за екотипом	0,44	0,47	0,48	0,01	0,8

	Сила впливу	НІР <sub>0,05</sub>
Фактор: А (погодні умови)	0,58	0,43
В (сорт)	0,34	0,95
Взаємодія АВ	0,05	2,12
Залишок (похибка)	0,03	

Примітка. V, % (коефіцієнт варіації) – >10 – слабкий.

Так розмах мінливості за врожайністю був мінімальним у сорту Ластівка – 0,69 т/га, а максимальним у Чародійка білоцерківська – 1,18 т/га. Сорти лісостепового екологічного типу варіювали за урожайністю насіння від 4,24 % (Артеміда) до 9,5 % (Чародійка білоцерківська), а степового – від 4,8 % (Ластівка) до 9,2 % (Кохана), однак коефіцієнт варіації усіх сортів був слабкий (>10).

За проведенням дисперсійним аналізом вплив погодних умов на врожайність насіння становив 58 %, сорту – 34 %, взаємодія факторів – 5 %, залишок (похибка) – 3 %.

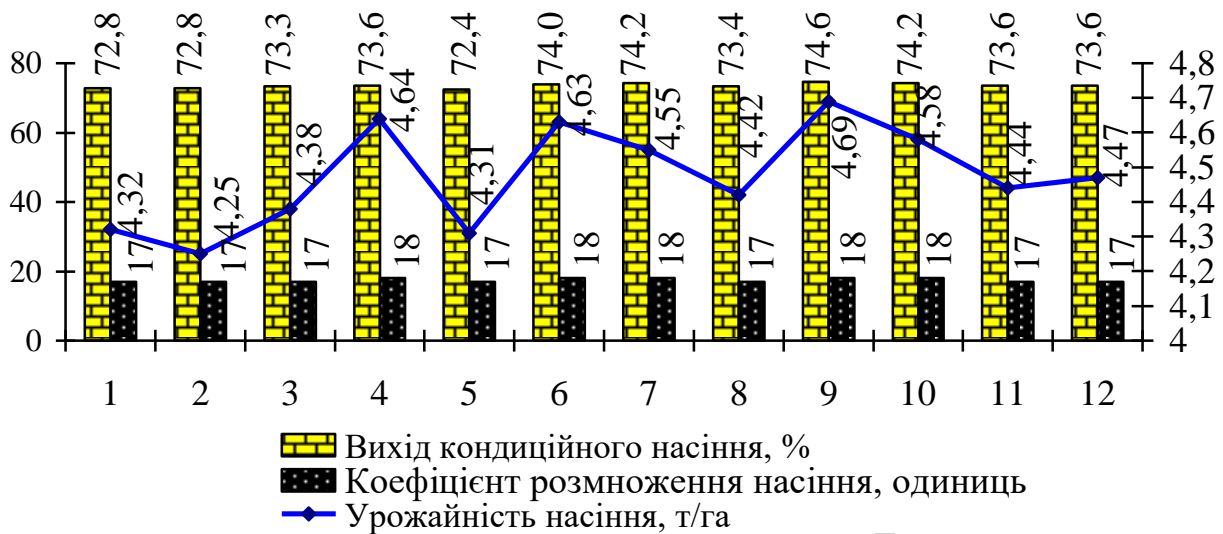
### **3.6 Коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння**

Регламентуючим фактором розширення площ посівів є недостатня кількість насіння нових сортів у перші роки їх впровадження після занесення до Державного реєстру. Тому одержання високих показників коефіцієнту розмноження та виходу кондиційного насіння має важливе значення.

Коефіцієнт розмноження насіння є важливим показником, який залежить від одержаної урожайності і характеризує відношення зібраного насіння до висіяного. Залежно від продуктивності сорту даний показник коливався у 2012 р. від 17,5 до 20,7 одиниць; у 2013 р. – 15,7–18,6; у 2014 р. – 13,6–16,8; у 2015 р. – 14,2–18,0; у 2016 р. – 16,2–20,0 одиниць (рис. 3.7, 3.8, дод. 3). За п'ять років досліджень найвищий показник (18 одиниць) спостерігали у сортів: Бенефіс, Щедра нива, Лісова пісня, Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, різниця між лісостеповим і степовим екотипом – одиниця.

Нарощування об'ємів виробництва необхідної кількості добазового, базового і репродукційного насіння залежить від виходу кондиційного насіння. Одержання високого відсотку (понад 70 %) виходу кондиційного насіння є головними завданнями насінницьких господарств на сучасному етапі розвитку насінництва. Даний показник характеризує об'єднаний вплив усіх елементів технології і погодних факторів, які вплинули на виповненість зерна, зокрема

його масу. За п'ятирічними даними наших досліджень середній показник виходу кондиційного насіння варіював від 74,6 % у сорту Колос Миронівщини до 70,2 % - у Служниці, різниця між сортами була в межах 0,2–2,6 % (дод. II).

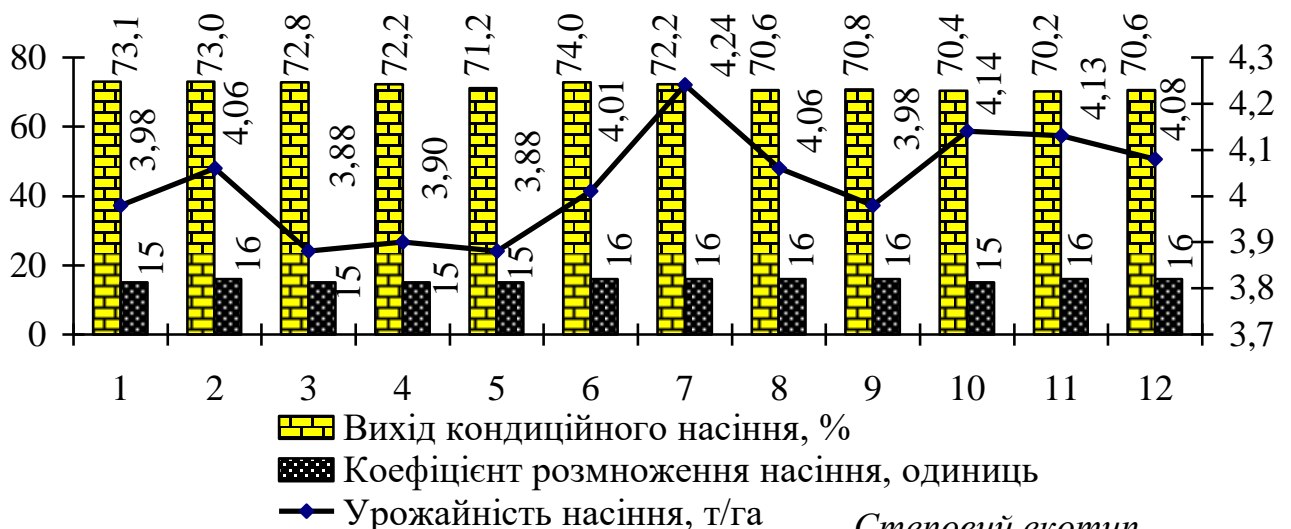


*Лісостеповий екотип*

**Рис. 3.7 Показника насіннєвої продуктивності сортів лісостепового екологічного типу (2012–2016 рр.)**

Примітка. 1 – Поліська-90 (контроль), 2 – Артеміда, 3 – Красвид, 4 – Бенефіс, 5 – Чародійка білоцерківська, 6 – Щедра нива, 7 – Лісова пісня, 8 – Відрада, 9 – Колос Миронівщини, 10 – Ювіляр Миронівський, 11 – Економка, 12 – Мирлена.

Найвищий вихід кондиційного насіння спостерігали у 2012 р. – 74,3 %, а найнижчий у 2014 р. – 70,6 %.



*Степовий екотип*

**Рис. 3.8 Показники насіннєвої продуктивності сортів степового екологічного типу (2012–2016 рр.)**

Примітка. 1 – Досконала, 2 – Статна, 3 – Гордовита, 4 – Дорідна, 5 – Благо, 6 – Кохана, 7 – Овідій, 8 – Херсонська 99, 9 – Пилипівка, 10 – Ластівка, 11 – Служниця, 12 – Ужинок.

Порівнюючи даний показник між сортами за екологічним типом, ми встановили його перевищення на 1,9 % у сортів лісостепового еко типу, порівняно з степовим. Сильною кореляційною залежністю між урожайністю та виходом кондиційного насіння виокремили сорти: Артеміда, Краєвид, Бенефіс, Чародійка білоцерківська, Щедра нива, Лісова пісня, Відрада ( $r = 0,67-0,99$ ), середньою – Поліська-90, Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Дорідна, Благо, Ластівка ( $r = 0,51-0,66$ ) (дод. К).

### 3.7 Технологічні й посівні якості насіння

Реакція сортів на одні й ті самі умови вирощування є різною, тому, правильно обираючи посівний матеріал з урахуванням біологічного і генетичного потенціалу сучасних сортів, фермер, або приватний господар має всі можливості забезпечити постійне зростання виробництва зерна як за кількістю, так і якістю.

У наших дослідях добра виповненість зібраного зерна пшениці озимої м'якої позитивно вплинула на його натуру, яка варіювала в межах 754–761 г/дм<sup>3</sup> і відповідала II класу згідно ДСТУ 3768:2010 «Пшениця. Технічні умови».

За сприятливих погодних умов в періоди дозрівання – збирання зерна в сортів лісостепового еко типу вміст білка становив у середньому 13,7 %, сирової клітковини – 28,3 %, а в сортів степового еко типу ці показники були вищими – відповідно: 14,6 і 29,6 % ( $НІР_{05} = 0,21$  і  $0,45$ ).

Найвищий вміст сирового білка в зерні серед сортів лісостепового екологічного типу мали Ювіляр Миронівський (14,0 %), Відрада, Колос Миронівщини (по 13,9 %), степового – Гордовита, Служниця (по 15,0 %), Ластівка (14,9 %), Овідій (14,8 %) (табл. 3.21). За якістю клейковини (ВДК) різниця між еко типами становила 1,1 одиниць приладу ( $НІР_{0,05} 0,82$ ). Сорти степового еко типу переважали лісостеповий за склоподібністю зерна на 2,9 % ( $НІР_{05} = 1,43$  %).

Таблиця 3.21

**Якість зерна пшениці озимої м'якої залежно від особливостей сорту  
(2012–2016 рр.)**

Сорт	Натура зерна, г/дм <sup>3</sup>	Білок		Клейковина		Склоподібність, %	Амінокислотний склад зерна, г/кг сухої речовини		
		%	т/га	%	якість (ВДК)*, о. п.		аргі- нін	лізин	трипто- фан
<b>Лісостеповий екотип</b>									
Поліська-90 (контроль)	758	13,6	0,588	27,5	66,2	59,6	3,32	1,84	0,91
Артеміда	760	13,7	0,582	28,0	67,1	60,1	3,36	1,88	0,93
Краєвид	761	13,5	0,591	28,4	68,3	61,6	3,33	1,85	0,92
Бенефіс	767	13,8	0,640	28,7	68,5	61,3	3,37	1,87	0,93
Чародійка білоцерківська	759	13,3	0,573	27,0	66,7	60,0	3,22	1,82	0,91
Щедра нива	762	13,8	0,639	28,8	68,1	62,0	3,38	1,86	0,93
Лісова пісня	764	13,7	0,623	28,7	68,0	61,9	3,37	1,84	0,92
Відрада	763	13,9	0,614	29,1	68,9	62,0	3,31	1,83	0,91
Колос Миронівщини	770	13,9	0,652	29,0	68,6	62,0	3,33	1,86	0,93
Ювіляр Миронівський	774	14,0	0,641	29,4	68,7	63,7	3,34	1,88	0,94
Економка	757	13,5	0,599	27,4	66,5	60,2	3,30	1,85	0,93
Мирлена	768	13,3	0,595	27,1	65,3	59,9	3,29	1,81	0,92
Середнє	764	13,7	0,611	28,3	67,5	61,2	3,33	1,85	0,92
<b>Степовий екотип</b>									
Досконала	755	14,0	0,557	29,1	68,2	63,0	3,65	1,93	0,98
Статна	768	14,7	0,597	29,9	68,4	63,4	3,45	1,85	0,93
Гордовита	776	15,0	0,582	30,3	69,5	64,9	3,50	1,87	0,95
Дорідна	756	14,5	0,566	29,5	68,1	64,5	3,42	1,83	0,92
Благо	763	14,5	0,566	29,8	68,3	64,1	3,41	1,82	0,93
Кохана	764	14,6	0,585	29,9	68,7	64,6	3,47	1,84	0,92
Овідій	755	14,8	0,628	29,5	68,9	64,2	3,52	1,86	0,94
Херсонська 99	754	14,4	0,585	29,3	68,1	64,5	3,38	1,80	0,91
Пилипівка	756	14,7	0,585	29,4	68,0	64,5	3,46	1,85	0,94
Ластівка	765	14,9	0,617	29,6	69,0	64,7	3,49	1,87	0,94
Служниця	768	15,0	0,620	30,0	69,4	64,9	3,51	1,89	0,96
Ужинок	754	14,3	0,583	29,2	68,2	64,3	3,77	1,91	0,98
Середнє	761	14,6	0,589	29,6	68,6	64,1	3,50	1,86	0,94
Різниця за екотипом	3,0	0,9	0,022	1,3	1,1	2,9	0,17	0,01	0,02
НІР <sub>0,05</sub>	5,11	0,21	0,020	0,45	0,82	1,43	0,05	0,02	0,03

Порівняно з середньобагаторічною сумою температур 521 °С та кількістю опадів 98 мм у період дозрівання-збирання зерна, температурний режим за роки досліджень був вищим на 28–96 °С, а кількість опадів меншою на 56,0–85,5 мм (за виключенням 2014 р.), це забезпечило повноцінний склад білків за амінокислотним складом. Залежно від екотипу сорту вміст основних амінокислот сягав 3,31–3,61 г/кг сухої речовини аргініну, 1,82–1,93 – лізину, 0,91–0,98 г/кг сухої речовини – триптофану.

Одним із основних засобів виробництва рослинницької продукції, як провідного напрямку діяльності агропромислового комплексу України є високоякісне насіння. Посівні якості насіння формуються в процесі вирощування, і, значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування, системи удобрення, захисту рослин, погодних умов, строків збирання та якісної очистки насіння. Великий вплив на якість насіння мають кліматичні умови, зокрема надмірні опади та низькі температури в період його формування та дозрівання. Тривала дощова погода часто є причиною проростання насіння в колосі, а перемінна волога і жарка посилює інтенсивність дихання та процес фотосинтезу органічних речовин у зерні, і як наслідок відтік продуктів фотосинтезу сприяючи його “стіканню”, тому одержують фізіологічно недозріле насіння з низькими показниками його посівних якостей [496, 497].

Галузь насінництва повинна гарантувати високу якість посівного матеріалу що виробляється усіма суб'єктами, з додержанням генетичної чистоти посівів і типовості гібридів. Насіння еліти повинно мати добру виповненість, вирівняність, велику масу 1000 насінин, відповідати вимогам стандартів на сортові й посівні якості, мати типові для сорту ознаки та властивості. Від цього залежить фенотипічна однорідність посіву, щільність стеблостою, інтенсивність початкового росту. Дані показники (маса 1000 насінин, енергія проростання, лабораторна схожість і т.д.) визначаються цілою низкою факторів, які можуть бути природного походження, або ж створюватися внаслідок використання тих чи інших прийомів, що входять до складу

технології вирощування. У вирівнянності насіння за розмірами основне значення відводиться однорідності за величиною, зокрема лінійними розмірами, за якими встановлюють решета на очисних машинах.

Найчастіше в агрономічній практиці використовують показник маси 1000 насінин пов'язаний з крупністю насіння, який корелює з продуктивністю рослин. Переваги крупного насіння полягають в добре розвинених зародках, завдяки яким формуються сильні проростки, що сприяють кращому розвитку рослин. Крім того крупне насіння проростає більшою кількістю зародкових корінців, завдяки чому формується потужна коренева система, яка забезпечує їх достатньою кількістю поживних речовин. Крупність зерна є генетично стабільним показником і сортовою ознакою, за додержання умов відмінності та однотипності усіх сукупних факторів.

У наших дослідках сорти суттєво відрізнялися за масою 1000 насінин, але всі належали до крупнозерної групи, що генетично зумовлено. Даний показник змінювався під впливом погодних умов у роки досліджень (рис. 3.9, 3.10, дод. Л.1–Л.6).

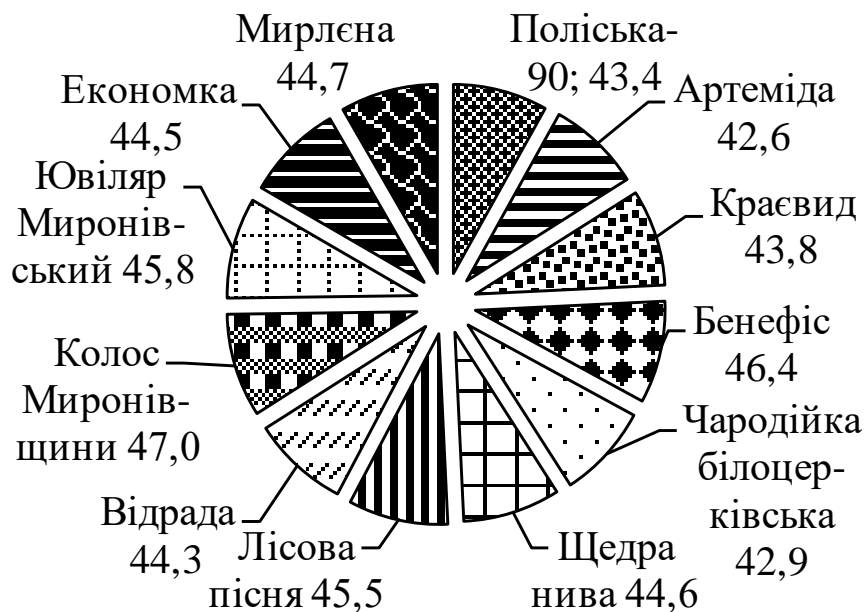


Рис. 3.9 Маса 1000 насінин сортів пшениці озимої лісостепового екологічного типу (2012–2016 рр.), г



Найвищу масу 1000 насінин сформували сорти у сприятливому за погодними умовами 2012 р. – 47,1 г, а найнижчу в 2014 р. – 37,6 г. Середній показник маси 1000 насінин сортів становив – 42,5 г, відповідно високим він був у лісостепового еко типу – 44,6 г і нижчим у степового – 40,3 г, з різницею між ними 4,3 г. Достовірно високою вона була ( $HP_{0,05}=1,02$  г) у сортів: Колос миронівщини (47,0 г), Бенефіс (46,4 г), Лісова пісня (45,5 г), Ювіляр Миронівський (45,8 г), Поліська-90 (43,4 г), Краєвид (43,8 г), меншою вона була у Гордовита (38,0 г), Дорідна (38,8 г), Пилипівки й Досконалої (38,6 г), Благо (39,0 г).

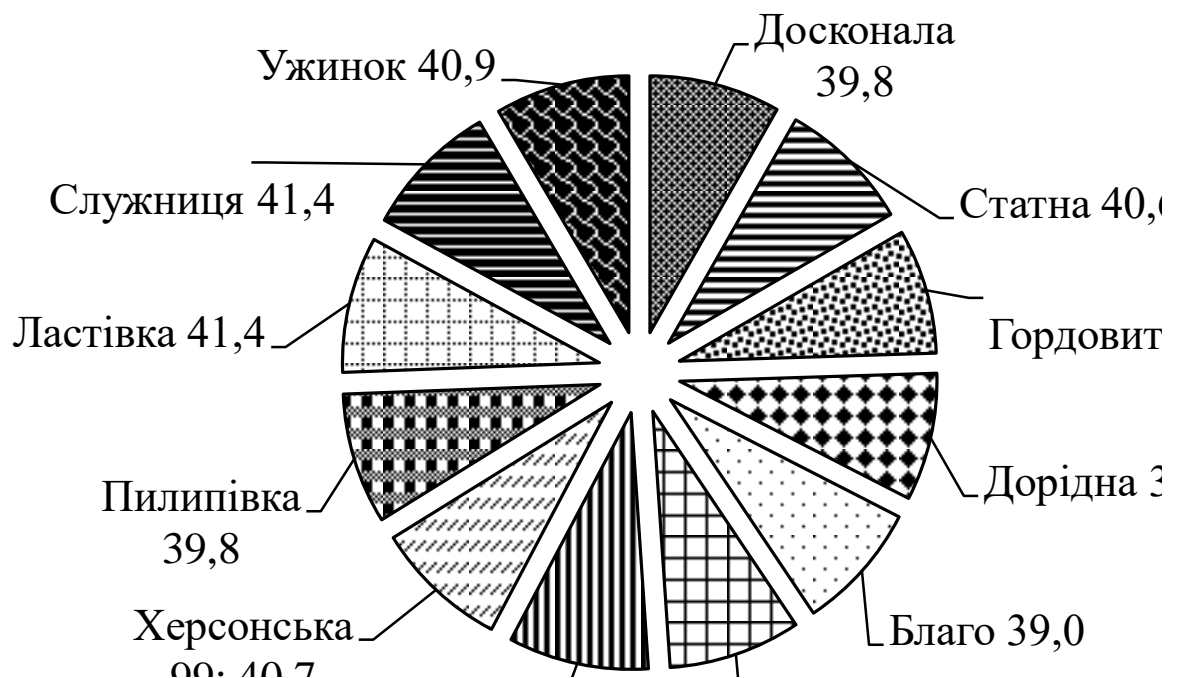
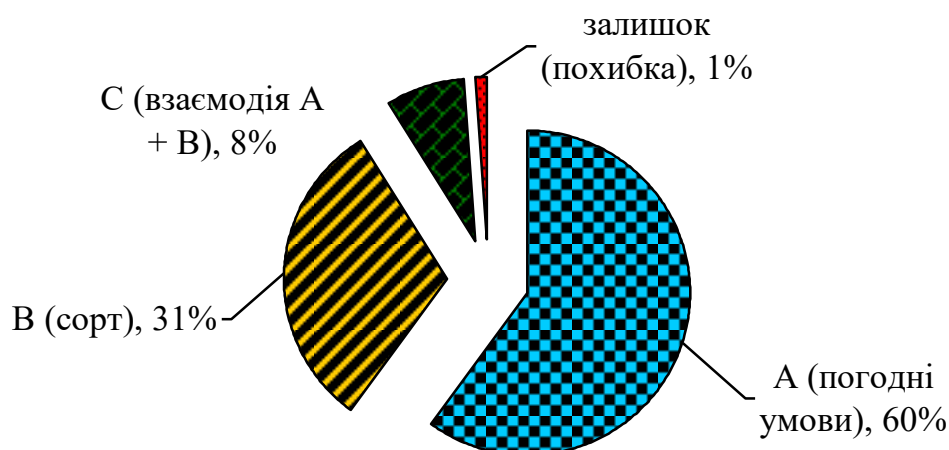


Рис. 3.10 Маса 1000 насінин сортів пшениці озимої степового екологічного типу (2012–2016 рр.), г

За дисперсійним аналізом сила впливу погодних умови на масу 1000 насінин становила 60 %, сорту – 31, взаємодія факторів – 8, залишок (похибка) – 1 % (рис. 3.11).



**Рис. 3.11 Частка впливу факторів на масу 1000 насінин сортів пшениці (2012–2016 рр.), %**

Сорти характеризувалися слабким (>10) коефіцієнтом варіації за масою 1000 насінин, за виключенням Щедрої ниви – середній (11,9 %) (табл. 3.22).

*Таблиця 3.22*

**Мінливість маси 1000 насінин пшениці озимої залежно від особливостей сорту (2012–2016 рр.)**

Сорт	Маса 1000 насінин, г				V %
	середня	max	min	відхилення	
<b>Лісостеповий екотип</b>					
1	2	3	4	5	6
Поліська-90 (контроль)	43,4	46,8	39,2	7,6	6,2
Артеміда	42,6	46,8	37,2	9,6	8,0
Краєвид	43,8	48,4	39,6	8,8	7,1
Бенефіс	46,4	50,8	41,2	9,6	7,3
Чародійка білоцерківська	42,9	48,4	36,4	12,0	9,9
Щедра нива	44,6	51,2	41,6	9,6	11,9
Лісова пісня	45,5	49,6	40,8	8,8	6,8
Відрада	44,3	48,4	40,0	8,4	6,7
Колос Миронівщини	47,0	51,6	42,0	9,6	3,6
Ювіляр Миронівський	45,8	51,6	41,2	10,4	8,0
Економка	44,5	49,2	40,4	8,8	7,0
Мирлена	44,7	50,8	39,6	11,2	8,8
Середнє	44,6	49,5	39,9	9,6	7,6
<b>Степовий екотип</b>					
Досконала	39,8	44,4	35,6	8,8	7,8

1	2	3	4	5	6
Статна	40,6	45,6	35,6	10,0	8,7
Гордовита	38,0	44,0	34,0	10,0	9,1
Дорідна	38,8	44,0	34,0	10,0	9,1
Благо	39,0	44,0	34,0	10,0	9,1
Кохана	40,2	45,2	34,4	10,8	9,5
Овідій	42,6	46,8	36,8	10,0	8,2
Херсонська 99	40,7	44,4	35,2	9,2	7,8
Пилипівка	39,8	44,0	34,4	9,6	8,5
Ластівка	41,4	44,0	37,2	6,8	5,6
Служниця	41,4	45,2	36,4	8,8	7,4
Ужинок	40,9	44,8	35,6	9,2	7,9
Середнє	40,3	44,7	35,3	9,4	8,2
Різниця за екотипом	4,3	4,8	4,6	0,2	0,6

Примітка. V, % (коефіцієнт варіації) – >10 – слабкий.

Кореляційна залежність між урожайністю і масою 1000 насінин була пряма сильна ( $r = +0,791 \dots + 1,000$ ) (дод. М).

Важливу роль в оцінці посівного матеріалу пшениці озимої відіграє фракційний склад насіння.

Із крупності насіння, що характеризує його розміри, найстійкішими є довжина, ширина і товщина насінини, які сильно варіюють під впливом умов зовнішнього середовища. За визначення однорідності партії насіння за розмірами ми просіювали наважку зерна через набір сит з отворами різної величини (2,8 x 20 мм; 2,5 x 20 мм; 2,2 x 20 мм; 2,0 x 20 мм) на хвильовому класифікаторі ВІМа протягом 3 хв. при 110–120 рухах за хвилину.

Дані рис. 3.12, 3.13 (дод. Н) вказують на те, що сорти істотно відрізнялися за виходом насіння крупної фракції (2,5–2,8 мм), який коливався від 58,5 % у сорту Гордовита до 72,3 % у Колос Миронівщини. Найнижчим виходом середньої фракції насіння (2,2–2,5 мм) характеризувалися сорти: Мирлена, Колос Миронівщини, Чародійка білоцерківська – по 24,7 %, Економка – 25,3 %, Бенефіс – 25,4 %, Ювіляр Миронівський – 25,8 %, а найвищим: Щедра нива – 30,5 %, Гордовита – 30,3 %, Дорідна – 29,3%, Благо – 29,2 %. Вихід дрібної фракції насіння (2,0–2,2 мм) був в межах 3,0 % (сорти Відрада, Колос Миронівщини) – 11,0 % (Дорідна), 11, 2 % (Гордовита).

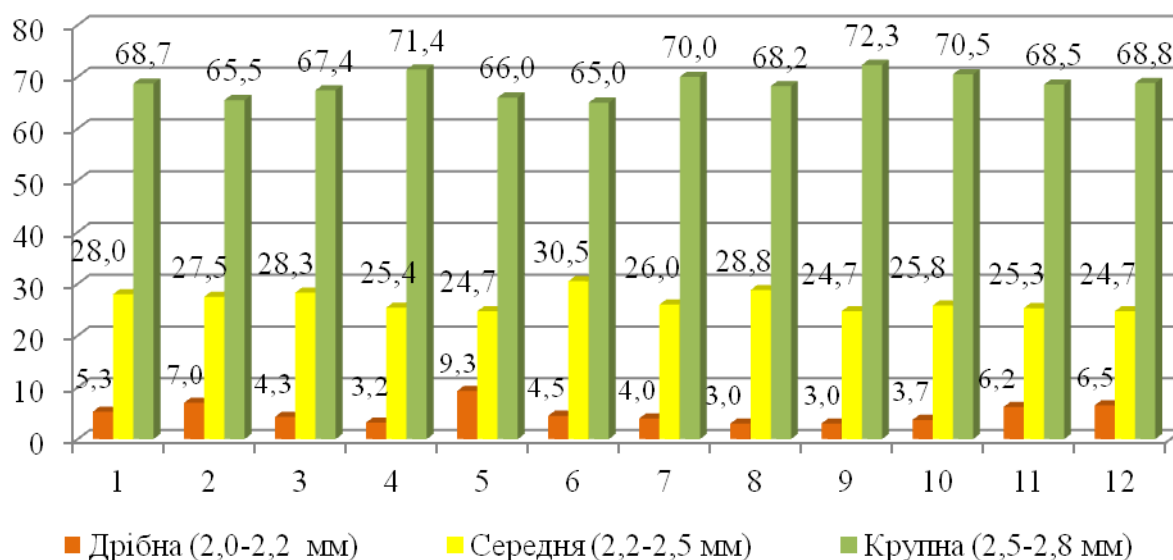


Рис. 3.12 Фракційний склад насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту лісостепового екологічного типу (2012–2016 рр.), %

Примітка. 1 – Поліська-90 (контроль), 2 – Артеміда, 3 – Красвид, 4 – Бенефіс, 5 – Чародійка білоцерківська, 6 – Щедра нива, 7 – Лісова пісня, 8 – Відрада, 9 – Колос Миронівщини, 10 – Ювіляр Миронівський, 11 – Економка, 12 – Мирлена.

Різниця між сортами лісостепового і степового еко типу за виходом крупної фракції насіння становила 6,4 %, середньої – 1,5 %, дрібної – 4,9 %.

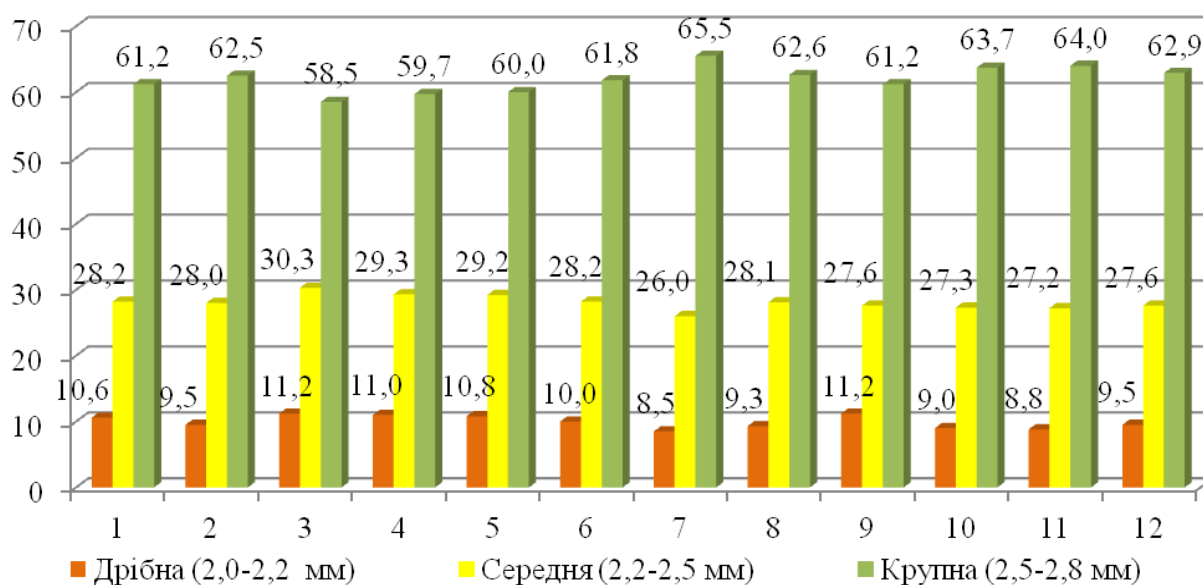
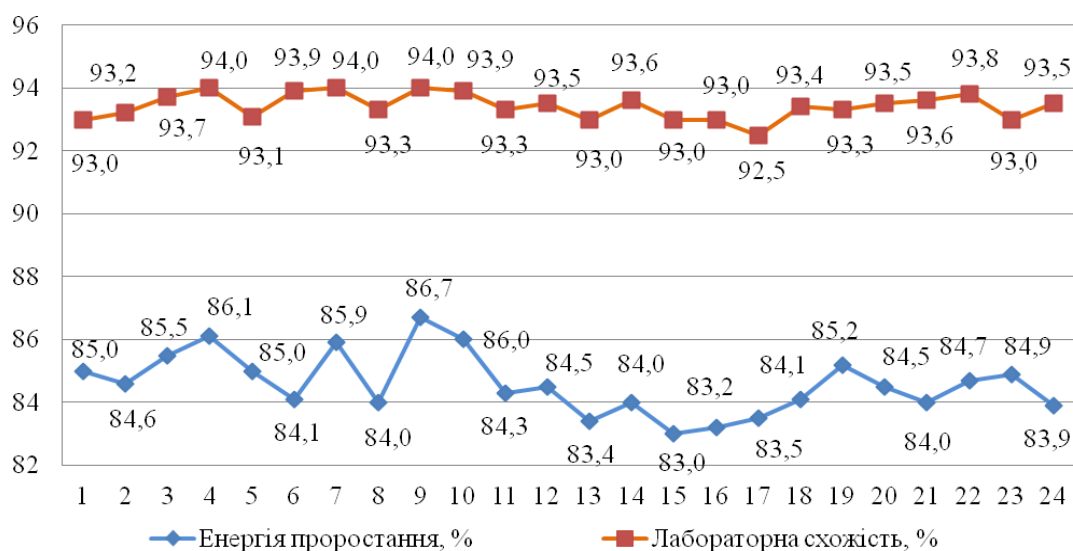


Рис. 3.13 Фракційний склад насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту степового екологічного типу (2012–2016 рр.), %

Примітка. 1 – Досконала, 2 – Статна, 3 – Гордовита, 4 – Дорідна, 5 – Благо, 6 – Кохана, 7 – Овідій, 8 – Херсонська 99, 9 – Пилипівка, 10 – Ластівка, 11 – Служниця, 12 – Ужинок.

Енергія проростання характеризує ступінь життєздатності насіння і має важливе значення для одержання високого врожаю, дає повніше уявлення про можливу польову схожість та врожайність. Про безпосередній вплив схожості насіння на продуктивність рослин і врожай підтверджують дослідження Г. Б. Ермилова [498]. К. Е. Овчаров переконує, що схожість далеко не повною мірою відображає біологічну цінність насіння [499]. Лабораторна схожість насіння не завжди дає повне уявлення про врожайні властивості рослин, і прогнозувати їх за цим показником досить проблематично, тому ряд дослідників [500] вважають, що вона не може бути надійним критерієм оцінки врожайних властивостей насіння. Чим нижча лабораторна схожість, тим більша різниця між нею і польовою схожістю.

У наших дослідах великий вплив на енергію проростання мали погодні умови в період формування і наливу насіння. За середніми даними енергія проростання зібраного насіння коливалася від 83,2 % – у сорту Дорідна до 86,7 % - Колос Миронівщини, різниця між сортами за даним показником була в межах 0,1–1,7 % (рис. 3.14, дод. П).



**Рис. 3.14 Енергія проростання та лабораторна схожість насіння сортів пшениці озимої різного екологічного типу (2012–2016 рр.), %**

Примітка. Сорти лісостепового еко типу: 1 – Поліська-90 (контроль), 2 – Артеміда, 3 – Краєвид, 4 – Бенефіс, 5 – Чародійка білоцерківська, 6 – Щедра нива, 7 – Лісова пісня, 8 – Відрада, 9 – Колос Миронівщини, 10 – Ювіляр Миронівський, 11 – Економка, 12 – Мирлена; сорти степового еко типу: 13 – Досконала, 14 – Статна, 15 – Гордовита, 16 – Дорідна, 17 – Благо, 18 – Кохана, 19 – Овідій, 20 – Херсонська 99, 21 – Пилипівка, 22 – Ластівка, 23 – Служниця, 24 – Ужинок.

Показник лабораторної схожості був високим і становив – 93–94 %, що відповідає вимогам державного стандарту.

Причиною недобору врожаю зернових культур, особливо озимої пшениці є так зване “стікання” зерна, яке відбувається під впливом дощової погоди в період його формування, наливу і дозрівання. Суть і механізм “стікання” зерна проходить за підвищеної вологості повітря і прямого контакту рослин з вологою дощів, мороку, роси. Генеративні органи рослин, в першу чергу зернівка недобирають або втрачають накопичені рослиною пластичні сухі речовини (це перша неінфекційна фаза). За згаданих умов зростає активність гідролітичних ферментів, які сприяють перетворенню крохмалю в рухомі цукри, а білкових речовин в продукти їх гідролізу. Тому, відбувається різке вуглеводно-білкове виснаження зерна за дуже короткий період – внаслідок погіршуються його продовольчі, технологічні і посівні якості. Друга інфекційна фаза характеризується заселенням колоса напівпаразитними сапрофітними грибами, які проникають у внутрішню частину зерна, що містить вуглеводи і білки, як поживне середовище для їх життєдіяльності. За таких умов стійкість до проростання зерна “на пні” знижується, а втрати врожаю пшениці озимої можуть складати 15–50 і більше відсотків від біологічного врожаю. Здатність акумулювати рослинами, в насініні суху речовину, в тому числі білок змінювалась залежно від сорту, але в значній мірі залежала від умов вирощування. Дослідженнями Л. І. Резніка [501, 502] встановлено, що сумарні втрати сухої речовини в зерні озимої пшениці після інтенсивних дощів досягли 17 %, вміст крохмалю зменшився на 2–20 %, інтенсивність дихання зросла в середньому на 8–10 %. Втрати врожаю від ЕМВЗ складали від 2,9 до 6,9 ц/га. На фоні сильного вилягання рослин зростали в 4–5 раз, а під впливом перестоювання – в 2,0–2,5 раз.

Е. І. Бурякова [503] довела, що сорти озимої пшениці уражуються ЕМВЗ не однаково, втрати урожаю коливалися від 10 до 30 % валового збору зерна. На особливу шкодочинність цього явища в умовах Кубані (втрати урожаю озимої пшениці до 50 % і більше) вказував П. П. Лук’яненко [504].

Дослідженнями С. М. Каленської [505] встановлено істотну різницю між процесом накопичення сухої речовини в зернівках та датами настання основних фаз. У Чехословаччині в окремі роки втрати зерна від передзбирального проростання досягали 50 %, значними вони є також у США, Австралії [506, 507].

За нашими даними втрати врожаю пшениці залежали від екологічного типу сорту та тривалості перестою зерна «на корені» [508–512].

Вивчаючи втрати маси 1000 насінин пшениці озимої за перестою зерна «на корені» впродовж чотирьох діб після настання повної стиглості ми встановили, що вони коливалися в межах 1,2–2,6 % (табл. 3.23).

Найвищий відсоток втрат сухої речовини спостерігали у сорту степового екологічного типу ранньостиглої групи Благо – 3,1 % та середньоранньої: Херсонська 99 – 2,6 %, Овідій – 2,5 %, Кохана, Ужинок – 2,4 %, у сортів середньостиглої групи: Досконала, Дорідна, Гордовита втрати були дещо нижчими – 2,0–2,1 %.

Сорти лісостепового екологічного типу порівняно з степовим при перестой зерна «на корені» впродовж 4 діб після настання повної стиглості менше втрачали масу 1000 насінин (на 0,6 %).

Найбільш стійкими до явища ензимо-мікозного виснаження зерна були сорти: Бенефіс, Щедра нива, Колос Миронівщини (1,2 %), менше – Поліська 90, Чародійка білоцерківська, Відрада, Мирлена (1,5 %).

На 8 добу різниця за втратами маси 1000 насінин між сортами коливалася в межах 3,5–6,1 %, середній відсоток сортів лісостепового еко типу становив – 3,9 %, степового – 5,7 %, а на 12 добу відповідно зросли до 7,5–9,0 %. Різниця між лісостеповим і степовим екологічним типом сортів становила 1,5 %.

Найнижчими втратами маси 1000 насінин визначали сорти: Бенефіс, Краєвид, Ювіляр миронівський, Колос Миронівський, Лісова пісня.

Динаміка втрат сухої речовини маси 1000 насінин пшениці озимої на 4, 8, 12 добу після настання повної стиглості  
(2012–2016 рр.)

Сорт	Група стиглості	Маса 1000 зерен												
		у фазу повної стиглості, г	на добу після настання повної стиглості											
			4				8				12			
			г	зниження			г	зниження			г	зниження		
г	%	± до контролю, %		г	%	± до контролю, %		г	%	± до контролю, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Поліська-90 (контроль)	сс	43,4	42,7	0,7	1,5	-	41,6	1,8	4,2	-	39,8	3,1	7,9	-
Артеміда	сс	42,6	42,0	0,6	1,4	-0,1	40,8	1,8	4,2	0,0	39,3	3,1	7,8	-0,1
Краєвид	сс	43,8	43,2	0,6	1,3	-0,2	42,1	1,7	3,8	-0,4	40,6	3,3	7,2	-0,7
Бенефіс	сс	46,4	45,8	0,6	1,2	-0,3	44,7	1,7	3,6	-0,6	43,1	3,1	7,1	0,0
Чародійка білоцерківська	ср	42,9	42,3	0,6	1,5	0,0	41,1	1,8	4,3	-0,1	39,5	3,2	8,0	0,1
Щедра нива	ср	44,6	44,1	0,5	1,2	-0,3	42,9	1,7	3,7	-0,5	41,4	3,3	7,9	-0,7
Лісова пісня	сс	45,5	44,9	0,6	1,3	-0,2	43,9	1,6	3,5	-0,7	42,1	3,1	7,4	-0,5
Відрада	сс	44,3	43,6	0,7	1,5	0,0	42,3	2,0	4,5	0,3	40,8	3,2	7,8	-0,1
Колос Миронівщини	сс	47,0	46,4	0,6	1,2	-0,3	45,4	1,6	3,3	0,9	43,6	3,1	7,2	-0,7
Ювіляр Миронівський	сс	45,8	45,2	0,6	1,3	-0,2	44,2	1,6	3,5	-0,7	42,5	3,0	7,1	-0,8
Економка	сс	44,5	43,9	0,6	1,4	-0,1	42,9	1,6	3,7	-0,5	41,2	3,2	7,5	-0,4
Мирлена	сс	44,7	44,0	0,7	1,5	0,0	42,9	1,8	4,0	-0,2	41,1	3,2	7,7	-0,2
Лісостеповий екотип		44,6	44,0	0,6	1,4	0,1	42,9	1,7	3,9	0,4	41,3	3,1	7,5	-0,4



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Досконала	сс	39,8	39,0	0,8	2,1	0,6	37,7	2,1	5,3	1,1	35,6	3,0	8,5	0,6
Статна	ср	40,6	39,7	0,9	2,2	0,7	38,4	2,3	5,9	1,7	36,1	3,4	9,4	1,5
Гордовита	сс	38,0	37,2	0,8	2,0	0,5	36,1	1,9	5,1	0,9	34,2	2,8	8,3	0,4
Дорідна	сс	38,8	36,8	0,8	2,0	0,8	36,7	2,1	5,5	1,3	34,6	2,9	8,5	0,6
Благо	рс	39,0	37,8	1,2	3,1	1,6	37,0	2,3	6,1	1,9	34,7	3,3	9,6	1,7
Кохана	ср	40,2	39,2	1,0	2,4	0,9	38,0	2,3	5,7	1,5	35,7	3,2	9,1	1,2
Овідій	ср	42,6	41,6	1,0	2,5	1,0	40,1	2,5	5,8	1,6	37,6	3,4	9,0	1,1
Херсонська 99	ср	40,7	39,7	1,0	2,6	1,1	38,3	2,4	6,0	1,8	35,9	3,3	9,2	1,3
Пилипівка	ср	39,8	39,0	0,8	2,0	0,5	37,7	2,1	5,7	1,5	35,6	3,2	9,0	1,1
Ластівка	ср	41,4	40,5	0,9	2,2	0,7	39,1	2,3	5,8	1,9	36,8	3,3	9,1	1,2
Служниця	ср	41,4	40,5	0,9	2,1	0,6	39,2	2,2	5,7	2,0	37,0	3,4	9,1	1,2
Ужинок	ср	40,9	39,9	1,0	2,4	0,9	38,5	2,4	5,8	1,6	36,1	3,2	9,0	1,1
Степовий екотип		40,3	39,4	0,9	2,2	0,7	38,1	2,2	5,7	1,6	35,8	3,2	9,0	1,1
Різниця за екотипом		4,3	4,6	0,3	0,8		4,8	0,5	1,8	1,2	5,5	0,1	1,5	1,5
Середнє		42,5	41,7	0,8	1,8	0,4	40,5	2,0	4,7	1,0	38,6	3,2	8,3	0,8
НІР <sub>0,05</sub>		0,3	0,2				0,4				0,5			

### 3.8 Селекційні індекси та оптимальна модель сорту для зони Західного Лісостепу

Усі внутріклітинні і позаклітинні фактори впливають на вираз фенотипу, тому живий організм постійно реагує на зовнішнє середовище і пристосовується до нього. Така зміна ознак в окремих особин чи певних груп організмів під дією навколишніх факторів (волога, температура, світло, живлення і т.д.) обумовлює модифікаційну мінливість ознак. Тривалі модифікації зумовлюються зміною цитоплазматичних структур і зберігаються протягом кількох поколінь. Прикладом тривалих модифікацій можуть слугувати врожайні властивості насіння пшениці озимої, тобто здатність забезпечувати ту чи іншу врожайність за певних умов вирощування. Зокрема сприятливі умови вирощування материнських рослин значною мірою виявляються на урожайності у потомстві одного і того ж сорту однієї генерації і зберігаються 1–2 роки сприяючи приросту на 0,2–0,4 т/га, а то й більше [513].

Модифікаційна мінливість сорту здійснюється в межах норми реакції генотипу на умови вирощування, тому вивчення впливу ознак продуктивності на врожайність вимагає розробки теоретичних основ [514].

На підставі одержаних експериментальних даних та аналізу мінливості кількісних ознак сортів пшениці озимої ми намагалися знайти критерії для відбору генотипів (сортів для нашої зони). Сортіві відмінності спостерігали за генеративними ознаками рослин (табл. 3.24). Так за кількістю колосків у колосі різниця між сортами становила 0,2–4,2 шт., масою зерна з рослини 0,03–0,60 г, масою зерна з колоса 0,03–0,70 г, кількістю зерен в колосі 0,4–7,8 шт, масою 1000 насінин 0,40–5,40 г, врожайністю зерна 0,02–1,47 т/га.

Найбільш інформативними, які поєднують кілька ознак, що тісно корелюють між собою та урожайністю з одиниці площі є селекційні індекси [515, 516]. Вони знижують суб'єктивну оцінку величини ознаки, враховуючи вплив інших ознак на основний показник яким є врожайність.

**Рівень формування та мінливість генеративних ознак пшениці озимої  
залежно від особливостей сорту (2012–2016 рр.)**

Сорт	Ознаки генеративної частини					
	КК – кількість колосків у колосі, шт	M <sub>1</sub> – маса зерна з рослини, г	M <sub>3</sub> – маса зерна з колоса, г	КЗ – кількість зерен з колоса, шт	МТЗ – маса 1000 насінин, г	У – урожай- ність зерна, т/га
Поліська-90 (контроль)	17,5	2,10	1,00	35,0	43,4	8,42
Артеміда	18,1±0,6	2,01±0,9	1,26±0,26	36,2±1,2	42,6±0,80	8,34±0,08
Краєвид	17,9±0,4	2,17±0,7	1,45±0,45	35,8±0,8	43,8±0,40	8,64±0,22
Бенефіс	21,0±3,5	2,10±0,0	1,05±0,05	42,8±7,8	46,4±3,00	8,56±0,14
Чародійка білоцерківська	18,7±1,2	2,10±0,0	1,05±0,05	37,4±2,4	42,9±0,50	8,40±0,02
Щедра нива	20,2±2,7	2,10±0,0	1,11±0,11	40,4±5,4	44,6±1,20	8,13±0,29
Лісова пісня	19,2±1,7	2,21±0,11	1,70±0,70	38,4±3,4	45,5±2,10	8,73±0,31
Відрада	18,2±0,7	1,97±0,03	1,16±0,16	36,4±1,4	44,3±0,90	8,14±0,28
Колос Миронівщини	18,8±1,3	2,20±0,10	1,16±0,16	37,6±2,6	47,0±3,60	8,38±0,04
Ювіляр Миронівський	17,8±0,3	2,18±0,08	1,56±0,56	35,6±0,6	45,8±2,40	8,36±0,06
Економка	17,9±0,4	2,16±0,06	1,35±0,35	35,8±0,8	44,5±1,10	8,17±0,25
Мирлена	17,5±0,0	2,46±0,36	1,23±0,23	34,0±1,0	44,7±1,30	8,41±0,01
Досконала	19,3±1,8	1,75±0,35	1,46±0,46	38,6±3,6	44,6±1,20	7,21±1,21
Статна	16,6±0,9	2,07±0,03	1,38±0,38	33,2±1,8	39,8±3,60	7,66±0,76
Гордовита	18,7±1,2	1,90±0,10	1,59±0,59	37,4±2,4	40,6±2,80	6,95±1,47
Дорідна	20,4±2,9	1,93±0,07	1,61±0,61	40,8±5,8	38,0±5,40	7,21±1,21
Благо	20,1±2,6	1,84±0,26	1,68±0,68	40,2±5,2	38,8±4,60	7,49±0,93
Кохана	16,4±1,1	1,56±0,54	1,56±0,56	32,8±2,2	39,0±4,40	7,64±0,78
Овідій	18,8±1,3	1,50±0,60	1,38±0,38	37,6±2,6	40,2±3,20	7,91±0,51
Херсонська 99	16,6±0,9	2,07±0,03	1,51±0,51	32,0±3,0	42,6±0,80	7,12±1,30
Пилипівка	17,7±0,2	2,28±0,18	1,43±0,43	35,4±0,4	40,7±2,70	7,99±0,43
Ластівка	18,9±1,4	2,20±0,10	1,00±0,00	37,8±2,8	39,8±3,60	8,53±0,11
Служниця	21,7±4,2	2,06±0,04	1,03±0,03	43,4±8,4	41,4±2,00	8,52±0,10
Ужинок	20,5±3,0	1,80±0,20	1,50±0,50	41,0±6,0	41,4±2,00	6,92±1,50

Щоб отримати індекс, необхідно знати відносну економічну цінність ознаки, її генотипічну та фенотипічну варіанси, а також коваріанси між

ознаками. Перевагами індексів називаються зменшення мінливості та встановлення закономірностей непомітних на абсолютних величинах, якщо до його складу входять дві кількісні ознаки, пов'язані тісною кореляцією, то він являється менш мінливий, ніж його складові. Добір сортів за селекційними індексами, як маркерними ознаками є ефективним лише за збиральним, лінійної щільності колосу та потенційної продуктивності колосу вказують Н. М.Чекалін, В. Н.Тищенко, М. Е.Зюков [517].

Дотримуючись думки вчених, що найбільш інформативним і менш мінливим є збиральний індекс (НІ), який відображає частку зерна в загальній масі рослини ( $M_1/M$ ), ми дослідили зміну даного показника залежно від екотипу сорту.

З даних табл. 3.25 видно, що сорти різного екологічного типу пшениці озимої, за умов вирощування в зоні Лісостепу Західного, забезпечили збиральний індекс в межах 34,3–44,6. Найвищим показником серед сортів лісостепового екотипу характеризувалися: Щедра нива – 44,6, Артеміда – 42,8, Краєвид – 42,6, Поліська-90 – 42,6, Ювіляр Миронівський – 42,6. У сортів степового екотипу найвищим цей показник був у Пилипівки – 47,3, Досконала, Дорідна – по 42,5, Благо – 41,8. Середній показник збирального індексу сортів лісостепового екологічного типу становив 41,5, степового – 39,9, різниця між сортами різного екологічного типу становила 1,6 (дод. Р.1). Полтавський індекс (РІ) поєднує кореляцією ознаки продуктивності та стійкості до вилягання. У наших дослідях він варіював від 3,7 у сортів: Поліська-90, Артеміда, Мирлена до 5,5 у Лісової пісні; 5,4 – Ювіляр Миронівський; 5,3 – Кохана (дод. Р.2). Із сортів степового екотипу найвищий цей індекс був у сортів: Кохана – 5,3, Гордовита, Дорідна – 4,6. Мексиканський індекс (Мх), був найвищим у сортів Бенефіс 1,17, Ювіляр миронівський – 1,68, Лісова пісня – 1,70 (дод. Р.3). Індекс атракції (АІ) становив 1,69–2,00 (дод. Р.4). Індекс мікророзподілу (Міс) – коливався в межах 2,4 у сорту Чародійка білоцерківська – 3,7 у сорту Щедра нива (дод. Р.5). Індекс інтенсивності (SІ), становив 1,62–1,82, з різницею за екотипом 0,02 (дод. Р.6).

**Вплив особливостей сорту різного екологічного типу на селекційні індекси  
рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)**

Сорт	Індекс						
	збиральний (HI)	полтавський (PI)	мексиканський (MI)	атракції (AI)	мікророзподілу (MIC)	інтенсивності (SI)	потенційної продуктивності (SPI)
<b>Лісостеповий екотип</b>							
Поліська-90 (контроль)	42,6	3,7	1,147	1,71	2,6	1,62	41,5
Артеміда	42,8	3,7	1,144	1,70	2,5	1,63	41,2
Краєвид	42,6	4,8	1,144	1,87	2,7	1,68	46,6
Бенефіс	37,9	3,8	1,167	1,72	3,1	1,82	41,8
Чародійка білоцерківська	41,4	4,0	1,254	1,74	2,4	1,69	42,7
Щедра нива	49,6	4,1	1,270	1,76	3,7	1,68	43,1
Лісова пісня	40,0	5,5	1,694	2,00	3,4	1,68	50,2
Відрада	42,2	4,1	1,256	1,73	2,6	1,75	41,3
Колос Миронівщини	41,0	4,4	1,347	1,80	2,7	1,68	44,5
Ювіляр Миронівський	42,6	5,4	1,676	1,99	3,1	1,69	49,8
Економка	40,9	4,2	1,289	1,77	2,9	1,67	43,5
Мирлена	34,7	3,7	1,127	1,69	3,0	1,64	40,7
Середнє	41,5	4,3	1,310	1,79	2,9	1,67	44,0
<b>Степовий екотип</b>							
Досконала	42,5	4,3	1,326	1,81	3,0	1,53	44,6
Статна	38,9	4,5	1,377	1,79	2,9	1,75	44,1
Гордовита	38,9	4,6	1,426	1,85	3,2	1,68	45,8
Дорідна	42,5	4,6	1,420	1,84	2,8	1,68	45,8
Благо	41,8	4,6	1,418	1,84	2,9	1,69	45,7
Кохана	37,6	5,3	1,617	1,96	3,6	1,69	48,9
Овідій	37,9	4,3	1,333	1,79	3,0	1,68	44,2
Херсонська 99	37,7	4,1	1,248	1,74	2,9	1,69	42,5
Пилипівка	47,3	4,1	1,270	1,76	2,7	1,68	43,0
Ластівка	34,3	4,5	1,396	1,83	3,6	1,68	45,3
Служниця	40,1	3,8	1,161	1,69	2,7	1,68	40,8
Ужинок	39,0	4,3	1,309	1,78	2,6	1,69	43,7
Середнє	39,9	4,4	1,351	1,80	3,0	1,69	44,5
Різниця за екотипом	1,6	0,1	0,041	0,01	0,1	0,02	0,5
Середнє	40,7	4,4	1,331	1,80	3,0	1,68	44,3

Індекс потенційної продуктивності (SPI) – був у межах 40,8 у сорту Служниця – 50,2 у сорту Лісова пісня, з різницею за екотипом сорту 0,5 (дод. Р.7). Одержані дані підтверджують про достатньо повне використання генетичних резервів продуктивності вітчизняних сортів в умовах досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони.

Оцінка сортів на адаптивність і стабільність є необхідною умовою для їх впровадження у сільськогосподарське виробництво, оскільки значні коливання гідрометричних показників за роками значно впливають на прояв окремих ознак і властивостей, а внаслідок і на врожайність. Вчені вважають, що неможливо створити сорти, універсальні для всіх зон, екологічних ніш та виробничих умов, тому пошук генотипів, що мають високий потенціал продуктивності з подальшим використанням їх у виробництві є актуальним напрямком наукових досліджень. Метод оцінки екологічної пластичності та варіанси її стабільності сортів ґрунтувалися на дисперсійному та регресійному аналізах і дали можливість оцінити їх реакції на умови вирощування. Коефіцієнт регресії ( $b_i$ ) характеризував середню реакцію сорту на зміну умов середовища і вказував на його пластичність. За даного показника, який був вищим одиниці і варіював у межах 1,96–2,17, усі сорти були чутливими до змін погодних факторів (табл. 3.26). Варіанса стабільності ( $S_{i2}$ ), яка коливалася від 0,65 сорт Благо до 0,72 у сортів Бенефіс і Колос Миронівщини показувала наскільки надійно сорти відповідали тій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії ( $b_i$ ). Використання в виробництві пшениці озимої сортів одного оригінатора часто призводить до однакової їх реакції на умови вирощування і як наслідок замість диверсифікації ризиків і гарантії отримання стабільного валового збору насіння з незрозумілих причин знижується урожайність [518–520]. Генетичною причиною такої ситуації може бути те, що для створення сортів селекціонери залучають одні й ті самі компоненти. Новостворений сорт за зовнішніми ознаками інший, а на зміну погодних факторів і технології вирощування реагує так як і інші сорти цієї установи-оригінатора.

## Статистичні параметри врожайності сортів пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га				R (розмах варіювання)	Коефіцієнт регресії (b <sub>i</sub> )	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
	X (серед- ня)	max	min	S (відхи- лення)			
Лісостеповий екотип							
Поліська-90 (контроль)	4,32	4,68	3,87	0,81	6,6	2,08	0,69
Артеміда	4,25	4,66	3,71	0,95	7,9	2,06	0,67
Краєвид	4,38	4,82	3,95	0,87	7,2	2,09	0,70
Бенефіс	4,64	5,07	4,11	0,96	7,3	2,15	0,72
Чародійка білоцерківська	4,31	4,82	3,64	1,18	9,5	2,08	0,69
Щедра нива	4,63	5,10	4,17	0,93	6,7	2,15	0,72
Лісова пісня	4,55	4,95	4,08	0,87	6,8	2,13	0,71
Відрада	4,42	4,82	4,00	0,82	6,6	2,10	0,70
Колос Миронівщини	4,69	5,14	4,20	0,94	7,0	2,17	0,72
Ювіляр Миронівський	4,58	5,17	4,11	1,06	8,1	2,14	0,71
Економка	4,44	4,91	4,04	0,87	7,0	2,11	0,70
Мирлена	4,47	5,06	3,97	1,09	8,5	2,11	0,70
Середнє	4,47	4,93	3,99	0,95	7,4	2,11	0,70
Степовий екотип							
Досконала	3,98	4,45	3,54	0,91	8,1	1,99	0,66
Статна	4,06	4,57	3,56	1,01	8,9	2,01	0,67
Гордовита	3,88	4,38	3,39	0,99	9,0	1,97	0,66
Дорідна	3,90	4,41	3,41	1,00	9,0	1,97	0,66
Благо	3,88	4,38	3,39	0,99	9,0	1,96	0,65
Кохана	4,01	4,50	3,45	1,05	9,2	2,00	0,67
Овідій	4,24	4,66	3,66	1,00	8,5	2,06	0,69
Херсонська 99	4,06	4,45	3,51	0,94	7,9	2,01	0,67
Пилипівка	3,98	4,39	3,44	0,95	8,3	1,99	0,66
Ластівка	4,14	4,40	3,71	0,69	4,8	2,03	0,77
Служниця	4,13	4,51	3,64	0,87	7,5	2,03	0,77
Ужинок	4,08	4,47	3,57	0,90	7,8	2,02	0,67
Середнє	4,03	4,46	3,52	0,94	8,2	2,01	0,67
Різниця за екотипом	0,44	0,47	0,47	0,01	0,8	0,10	0,03
Сума	102,0	112,7	90,1	22,8	187,2	49,4	16,4
Середнє	4,3	4,7	3,8	0,95	7,8	2,06	0,69

Примітка: b<sub>i</sub> - коефіцієнт регресії, S<sub>i</sub><sup>2</sup> – стабільність ознаки.

Збереження генетичної мінливості сортів сьогодні актуальне як ніколи, оскільки внаслідок модернізації рослинництва, інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції втрачено більшість місцевих популяцій. Кожен селекціонер будує свою власну модель сорту, яка враховує особливості фенотипу, його генетичну структуру, агроекологічні особливості місцевості для якої створюється сорт. Створення моделі сорту є перспективним в умовах сучасної селекції, коли кожен її крок стає все важчим. Щоб створити кращий сорт, ніж існуючі, потрібно змодельовати певний ідіотип, що є необхідною умовою для сучасних селекційних програм, який враховує не лише бажані ознаки майбутнього генотипу, але й фактори навколишнього середовища, лімітуючу врожайність і якість продукції. Для успішної селекції потрібно мати уявлення про внесок окремих ознак у врожай і його якість, про той ідеал у напрямку якого варто вести добір.

У селекційній тріаді – що добирати (модель сорту), як добирати (теорія добору) і з чого добирати (поліморфізм) – науковий прогрес менш за все торкнувся першого питання. Це питання є особливо актуальним для селекційних установ які створюють сорти для зони Західного Лісостепу, оскільки у даній зоні не ведеться селекційна робота по більшості зернових культурах. Детально проаналізувавши господарські, морфологічні і фізіологічні ознаки сорту з врахуванням втрат потенціалу продуктивності (ПП), які відбуваються під впливом несприятливих біотичних та абіотичних факторів середовища, недосконалості сільськогосподарської техніки і технологій, для нашого регіону модель сорту повинна забезпечувати добір генотипів, у яких ці втрати будуть мінімальними.

Для створення сорту який міг би забезпечувати урожайність зерна 6–7 т/га і насіння 4,5–5,0 т/га необхідно використовувати непрямі ознаки й індекси в поєднанні з господарсько-корисними ознаками (ГКО).

Оптимальна модель сорту пшениці м'якої озимої, яка б забезпечувала урожайність зерна 6–7 т/га, насіння 4,5–5,0 т/га, для зони Західного Лісостепу подано в табл. 3.27.



**Модель сорту пшениці м'якої озимої для зони Західного Лісостепу**

Параметри оптимальної моделі сорту:			
Висота рослин, см	80–90	Вміст білка, %	13,0–15,0
Кількість міжвузль, шт.	3–4	Якість клейковини	II група
Довжина верхнього міжвузля, см	30–32	Об'єм хліба, см <sup>3</sup>	1200
Маса стебла, г	1,6–1,9	Загальна оцінка, бал	10
Продуктивна кущистість, шт.	1,5–2,0	Седиментація, см <sup>3</sup>	60–80
Форма колоса	циліндрична	Втрати при перестої зерна «на корені» до 4 діб	не більше 1,0–1,5 %
Фотоперіодичність	чутливий і нейтральний	Інтенсивність ураження збудників хвороб, %	10
Період яровизації	середній	Індекси:	
Маса зерна з колоса, г	1,5–2,0	потенційної продуктивності колосу (SPI)	45–50
Число зерен у колосі, шт.	45–50	мікророзподілу (міс)	3,0–4,0
Маса 1000 насінин, г	44–48	збиральний (HI)	40–45
Урожайність зерна, т/га	7,0–8,0	атракції (AI)	1,7–2,0
Урожайність насіння, т/га	5,0–5,5	інтенсивності (SI)	1,6–1,8
Зерно довгасте, з неглибокою борозенкою		полтавський (PI)	4,5–5,5
Склоподібність, %	80–90	мексиканський (Mx)	1,3–1,6
Вміст клейковини, %	28–32		

### **Висновки до розділу 3**

Одержаний експериментальний матеріал дозволяє зробити наступні висновки: - аналіз метеорологічних показників за роки досліджень підтверджує про зміну клімату в Західному Лісостепу України. Восени за середньобогаторічної дати переходу температури повітря через 15 °С 03.09, 6 років характеризувалися довшим підвищеним температурним режимом на 14–27 діб, 1 рік в межах норми, а 4 роки – на 3–10 діб коротшим. Пізнішим осіннім переходом температури через 10 °С більш як на 30 діб характеризувалися 2013 і 2014 рр., швидшим на 6 доби – 2007 і 2010 рр. Лише у 2007, 2010 і 2016 рр. перехід температури через 5 °С відбувся в межах

середньобагаторічної дати 30.10, в решти 9 років наступив на 6–24 доби пізніше. Найпізніший перехід температури повітря через 0 °С спостерігали у 2008 і 2009 рр., у решти дев'яти років він відбувся в межах середньобагаторічної дати 02.12. Раннім весняним переходом температури через 0 °С характеризувалися роки: 2008, 2009, 2011, 2014–2016 рр., пізнім – 2013 р. Перехід температури повітря через 5 °С весною відбувся в межах середньобагаторічної дати (06.04) у 2006, 2013 і 2016 рр., а в 2007–2012 рр. і 2014–2015 рр. раніше – в березні. Інтенсивне наростання температури вище 10 і 15 °С спостерігали за усі роки досліджень. У всі досліджувані роки кількість діб з температурою рівною і вище 5 °С, 10 і 15 °С була більшою відповідно на: 15–45; 2–54; 6–41. Порівняно з середньобагаторічним показником суми активних температур 2520 °С температурний режим був вищим на 255–945 °С;

- дати останнього заморозку на поверхні ґрунту восени змістилися з листопада на грудень, а першого весняного закінчувалися в лютому. Тривалість морозного періоду скоротилася з 102 доби до 33–82 діб, лише у 2010 і 2013 рр. відповідала середньобагаторічній нормі. За середньобагаторічних норм 410 і 308 мм, п'ять років характеризувалися нижчою сумою опадів за температури повітря вище 5 °С і сім за 10 °С, а за річної норми – 688 мм, їх випало 751 мм. Розподіл опадів по сезонах року становив: зима – 17 %, весна – 25, літо – 37, осінь – 21 %;

- погодні умови безпосередньо впливали на процес проростання насіння та польову схожість. Вищий температурний режим у період сівба-сходи в 2016 і 2015 рр. – 124 і 135 °С та достатня продуктивна вологість ґрунту 34 і 36 мм забезпечили найвищий відсоток польової схожості насіння 81 і 85 %;

- зими характеризувалися плюсовими температурами за період спокою рослин (III декада листопада – II квітня) та меншою кількістю опадів, що забезпечило високий відсоток перезимівлі рослин – 98, 9%;

- найвищу площу листової поверхні у XI етапі органогенезу формували сорти: Колос Миронівщини – 23,5 тис.м<sup>2</sup>/га, Ювіляр Миронівський – 23,4,

Бенефіс – 23,2 тис. м<sup>2</sup>/га, відповідно чиста продуктивність фотосинтезу в цих сортів у VIII–XI етапах становила 10,2–10,5 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу;

- на ураження рослин і колосу пшениці озимої хворобами впливали абіотичні фактори, стійкість сортів до наявних патогенів у різні фази розвитку рослин. Відсоток розвитку хвороб на рослинах сягав борошнистої роси 21,0–28,5 %, септоріозу листя – 20,0–27,5 %, септоріозу і фузаріозу колоса, відповідно 1,0–4,0 і 2,0–4,5 %. Високу стійкість до даних захворювань мали сорти: Краєвид, Бенефіс, Щедра нива, Колос Миронівщини, Лісова пісня;

- залежно від генотипу сорту й його реакції на умови вирощування сорти відрізнялися за структурою рослин і колосу, що обумовлювало формування різної біологічної врожайності – 7,82 т/га (Херсонська 99) – 8,64 т/га (Краєвид);

- тривалість фаз розвитку сортів залежала від групи стиглості й погодних умов, які склалися в вегетаційні періоди. В сортів середньостиглої групи стиглості сівба – сходи становила 13–14 діб, сходи – кушіння – 45–46, кушіння – вихід в трубку – 40–41, вихід в трубку – колосіння – 18–20, колосіння – цвітіння – 5–6 діб, період дозрівання насіння – 30–33 доби, зокрема молокоподібна стиглість – 22–23, воскова – 5–6 і тверда – 3–4 доби. В сортів ранньостиглої і середньоранньої групи стиглості він був коротшим;

- за середньобагаторічної суми 521 °С температурний режим періоду дозрівання насіння (III декада червня – II липня) був вищим на 28–96 °С, а кількість опадів за виключенням 2009–2011 рр. меншою на 12,5–74,3 мм;

- різниця за урожайністю насіння між екотипом сорту становила 0,44 т/га, силу впливу сорту на даний показник оцінювали в 32 %, погодних умов – 58, взаємодія факторів – 4, інших факторів – 6 %;

- коефіцієнт розмноження насіння знаходився в тісному взаємозв'язку з отриманою урожайністю і коливався залежно від сорту в межах 15–18 одиниць;

- за усі роки досліджень вихід кондиційного насіння був вищим 70 %, у сортів лісостепового екологічного типу даний показник становив 73,5 %, степового – 71,6 %;

- генетично закладений показник маси 1000 насінин змінювався під впливом зовнішніх факторів та екотипу сорту і становив 42,5 г з різницею між сортами 4,3 г;

- погодні умови сприяли отриманню високих показників енергії проростання насіння – 84,0–85,1 % та лабораторної схожості – 93,3–93,6 %;

- на втрати сухої маси 1000 зерен пшениці озимої мали вплив тривалість перестою зерна «на корені» та стійкість сортів до явища ензимо-мікозного виснаження зерна, на 4 добу після настання повної стиглості в сортів лісостепового екотипу вони становили 1,4 %, степового – 2,2 %; на 8 добу зростали до 3,9 і 5,7 %, а на 12 добу – до 7,5 і 9,0 %;

- вплив сорту на селекційні індекси рослин варіював в межах: збиральний (HI) – 39,9–41,1, полтавський (PI) – 4,3–4,4, мексиканський (Mx) – 1,31–1,35, атракції (AI) – 1,79–1,80, мікророзподілу (Mic) – 2,9–3,0, інтенсивності (SI) – 1,67–1,69, потенційної продуктивності (SPI) – 44,0–44,5;

- із сортів лісостепового екологічного типу найвищий індекс потенційної продуктивності забезпечили сорти: Лісова пісня – 50,2, Ювіляр Миронівський – 49,8, Краєвид – 46,6, Колос Миронівщини – 44,5, із степового екотипу: Кохана – 48,9, Гордовита і Дорідна по 45,8, Благо – 45,7;

- за збиральним індексом і потенційної продуктивності можна проводити добір сортів для виробництва доbazового насіння, а за мексиканським, полтавським та індексом інтенсивності - до вилягання рослин.

- залежно від сорту, його реакції на умови вирощування сорти відрізнялися за структурою рослин і колосу, що обумовлювало формування різної біологічної врожайності – 8,07 т/га (степовий екотип) – 8,38 т/га (лісостеповий) з різницею між ними 0,31 т/га. Найвищу урожайність зерна сформували сорти: Краєвид – 8,64 т/га, Лісова пісня – 8,63 т/га, Мирлена – 8,41 т/га, Гордовита – 8,25 т/га, Благо – 8,19 т/га і Служниця – 8,22 т/га. Якість зерна залежала від генетично закладеного рівня, екотипу і погодних факторів. Різниця між сортами лісостепового і степового екотипу за натурою становила 3 г/дм<sup>3</sup>, вмістом білка 1,3 %, сирі клітковини 1,4 %, якістю клейковини (ВДК) 1,1 о. п.,

склоподібністю 2,9 %. Достовірними були відмінності за вмістом аргініну (0,17 г/кг сухої речовини) і не достовірними за вмістом лізину і триптофану, що обумовлено більшим впливом погодних факторів, ніж генотипом сорту.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [5–7, 36, 37, 46, 63, 64, 68].

1. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2010. Вип. 52 (І). С. 14–18.

2. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45.

3. Волощук І. С. Насінництво – основа землеробства. *Вісник. Агрофорум*. 2017. № 14 (61). С. 39–40.

4. Волощук І. С., Глива В. В., Косовська Р. Ю. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України, присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія* : Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшино, 14 листоп. 2012 р.). Львів-Оброшино, 2012. С. 8–9.

5. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України : монографія / І. С. Волощук, О. П. Волощук, Г. С. Коник, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. Львів: Сполом, 2017. 244 с.

6. Волощук І. С. Оцінка сортів пшениці озимої за показниками якості зерна при вирощуванні в Лісостепу Західному України. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2018. Вип. 7. С. 47–55.

7. Волощук І. С. Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 64. С. 31–43.

8. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 57. С. 23–32.

9. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону*; НААН, Науково-інноваційний центр Карпатського регіону. Львів: СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27.

## РОЗДІЛ 4

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У НАСІННИЦЬКІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Дослідження вчених вказують на підвищення продуктивності рослин різних культур за рахунок використання бактеріальних препаратів, однак переконливих даних по їх впливу на одержання насіння пшениці озимої високої посівної якості в зоні Західного Лісостепу не має. Тому, наші дослідження були спрямовані на розробку елементів передпосівної бактеризації насіння мікробними препаратами, на основі нових високопродуктивних штамів бактерій азотфіксуючої та фосформобілізуючої дії за оптимальних рівнів мінерального живлення рослин.

#### 4.1 Польова схожість насіння

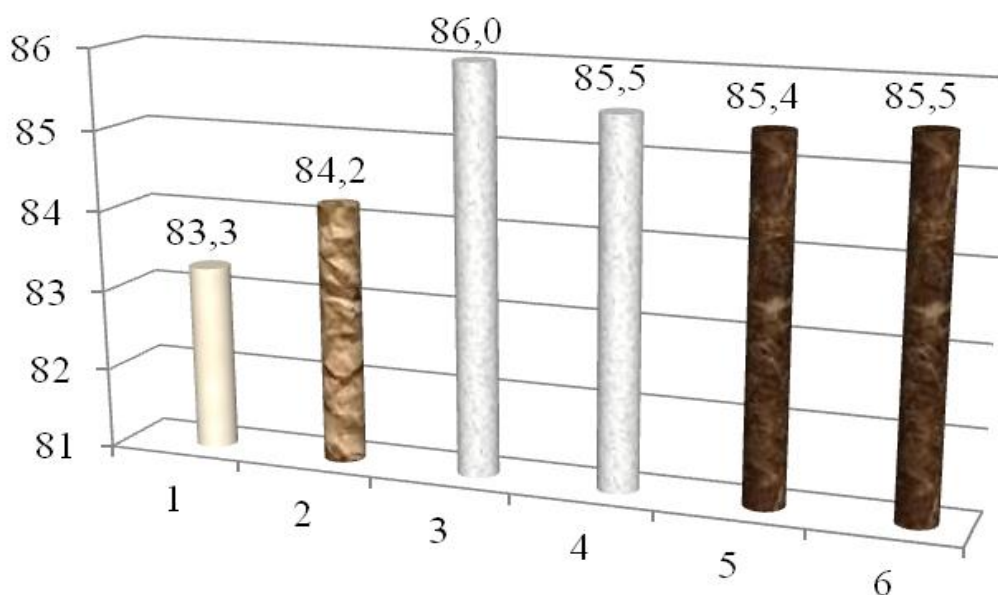
Одержання дружних і своєчасних сходів має важливе значення для формування високих врожаїв пшениці озимої. Інтенсивні технології повинні забезпечувати польову схожість близько 90 %.

Зниження польової схожості на 1 % призводить до перевитрат високоякісного насіння та провокує зменшення урожайності озимих зернових на 1,0–1,5 %. Статистичні дані свідчать, що польова схожість зернових культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах коливається від 60 до 88 %, а це підтверджує, що значна частина висіяного насіння не дає сходів через низьку польову схожість. Навіть за найсприятливіших умов вирощування у пшениці вона досягає 75–80 %, ячменю – 80–85 %, вівса – 85–88 %, гречки – 75–85 %. Зниження польової схожості на 1 % зменшує врожайність зерна на 1,5–2,0 ц/га.

За роки наших досліджень погодні умови в період сівба-сходи характеризувалися строкатістю як за температурою повітря, так і за кількістю опадів. Так (ІІІ декада вересня) 2010 р. характеризувалася вищою на 1,0 °С

температурою повітря і меншою кількістю опадів (10,5 мм) за середньобогаторічної норми 19,0 мм. Вищим на 2,8 °С був температурний режим і в 2011 р. з меншою 11,0 мм кількістю опадів, яка становила 57 % норми. У 2012 р. температура повітря переважала середньобогаторічний показник на 3,2 °С, а кількість опадів становила 7,7 мм, однак у II декаді випало їх більше 32 мм за норми 20 мм. У 2013 р. спостерігали зниження на 2,3 °С температури повітря та зменшення кількості опадів (69 % до норми). У другій декаді опади становили 42,1 мм за норми 20 мм. Температурні умови періоду сівба-сходи 2014 р. були в межах середньобогаторічних показників з нижчим вологозабезпеченням 12,4 мм.

Продуктивна вологість посівного шару ґрунту, яка в 2010 р. становила 32 мм, 2011 р. – 33 мм, 2012 р. – 38 мм, 2013 р. – 39 мм, 2014 р. – 34 мм була достатньою для одержання дружніх сходів. Середній показник польової схожості насіння по 4 сортах на контролі становив 83,3 % (рис. 4.1, дод. С).



**Рис. 4.1 Польова схожість насіння пшениці озимої**

**залежно від застосування бактеріальних препаратів (2010–2014 рр.)**

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф – N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P<sub>45</sub>) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Вищим на 0,9 % був даний показник за варіанту протруєння насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т) на фоні мінерального живлення



$N_{30}P_{90}K_{90}$ . Передпосівна бактеризація насіння Діазофітом на цьому ж фоні живлення рослин сприяла зростанню даного показника на 2,7 %, а Агробактерином – на 2,2 %. Вплив фосформобілізуючого препарату Поліміксобактерин на фонах мінерального живлення  $N_{30}P_{45}K_{90}$  та  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по 30 кг д.р. (IV і VII етапи органогенезу) на даний показник був на рівні Діазофіту й Агробактерину. За середнього значення  $НІР_{05}$  0,3–0,5 достовірні відмінності спостерігали між варіантами застосування мінеральних добрив і бактеріальними препаратами та рівнозначні між азофуксуючими і фосформобілізуючими.

#### **4.2 Ріст і розвиток рослин у осінній період**

Жовтень 2010 р. був дещо холоднішим на 2,5 °С (норма 8 °С), а листопад – теплішим на 2,4 °С (норма 3,4 °С). Відхилення за сумою опадів у ці місяці становила 34 і 78 %. Такі умови призвели до інтенсивного наростання надземної маси рослин пшениці озимої. Зниження температури до мінусової відмічено 30 листопада (за багаторічними даними припинення осінньої вегетації настає 15–17.11), що сприяло оптимальному розвитку рослин.

Осінні місяці 2011 р. характеризувалися високими показниками теплозабезпечення, однак аномально сухими, як для зони Західного Лісостепу, був жовтень (19 мм опадів за норми 57 мм) і листопад (4 мм за норми 48 мм).

У 2012 р. температурний режим цих місяців був на 1,2 і 3,1 °С вищим, а сума опадів складала у відсотковому відношенні до середньобогаторічної норми 70 і 54 %. Аналогічно вищі на 2,5 і 4,8 °С температури цих місяців спостерігали у 2013 р., за нижчої кількості опадів 12,5 мм (норма 57 мм) і 28,8 мм (норма 48 мм).

Вищою на 2,1 °С була температура повітря жовтня 2014 р. за кількості опадів 55,9 мм. У III декаді листопада відбулося різке зниження температури повітря до -1,5 °С.

Припинення осінньої вегетації рослин пшениці озимої відбувалося у III декаді листопада, за виключенням 2012 р., коли рослини вегетували до I декади грудня. За сівби в оптимальні строки їх вік в середньому становив 55–60 діб.

Досліджуючи вплив бактеріальних препаратів, застосованих у передпосівній обробці насіння, на ріст і розвиток рослин, ми встановили достовірні відмінності між варіантами дослідів (дод. Т.1).

Так у сорту Золотоколоса середня довжина кореневої системи коливалася в межах 4,1–7,2 см ( $HP_{0,05}$  0,15 см), висота рослин – 8,6–13,2 см ( $HP_{0,05} = 0,10$  см), кількість пагонів на рослині – 1,5–3,0 шт. ( $HP_{0,05} = 0,08$  шт.), листків – 5,0–8,3 шт. ( $HP_{0,05} = 0,07$ ), товщина головного стебла була в межах 1,5–3,0 мм ( $HP_{0,05}$  0,03 мм). На фоні мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу коренева система була більшою на 2,5 см порівняно з абсолютним контролем. Передпосівна бактеризація насіння Діазофітом і Агробактерином сприяла достовірному її збільшенню на 0,20–0,30 см за  $HP_{0,05} = 0,15$  см. За примінення Поліміксобактерину довжина кореневої системи перевищувала абсолютний контроль на 2,9 і 3,1 см, варіант застосування мінеральних добрив на 0,4–0,5 см, Діазофіт на 0,1–0,2 см і Агробактерин на 0,3–0,4 см. Агробактерин і Діазофіт достовірно впливали на висоту рослин. За  $HP_{0,05} = 1,02$  см її прирости становили 4,5 і 4,6 см до контролю (без добрив і обробки насіння) і 1,1–1,2 см – до варіанту застосування мінеральних добрив. Поліміксобактерин мав достовірний вплив на формування кількості пагонів, листків на рослині та товщину головного стебла. Таку ж закономірність спостерігали і у сорту Романтика (дод. Т.2). Якщо на контролі (без добрив і обробки насіння) довжина кореневої системи становила 5,7 см, то за внесення мінеральних добрив в нормі  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу (контроль) зростала на 2,3 см. Передпосівна обробка насіння Діазофітом сприяла збільшенню кореневої системи на 2,8 см порівняно з абсолютним контролем і на 0,4 см з фоном мінерального живлення. Більший приріст одержано від застосування Агробактерину, відповідно 3,0 см; 0,7 см і порівняно

з Діазофітом – 0,3 см, що є достовірним до  $HP_{0,05}$  0,17 см. Поліміксобактерин сприяв утворенню довших корінців. На фоні застосування меншої норми добрив  $N_{30}P_{45}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу їх довжина становила 8,8 см, а за більшої норми  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу – 8,9 см, з несуттєвою різницею за нормами добрив. За  $HP_{0,05} = 0,09$  см достовірна різниця спостерігали між варіантами досліду за висотою рослин. На контролі висота рослин становила 9,0 см, а на фоні застосування добрив – 11,8 см, або рослини були вищими на 2,8 см. За застосування азотфіксуючої бактерій приріст становив 3,1–4,1 см, а фoформобілізуючої – 4,4–4,5 см.

У сорту Ясочка довжина коренів становила на контролі 4,6 см, за фону мінерального живлення зростала до 8,6 см (дод. Т.3). Агробактерин і Діазофіт сприяли більш потужній кореневій системі довжиною 8,7–8,8 см, Поліміксобактерин – до 8,9 см ( $HP_{0,05} = 0,11$  см). Достовірний вплив бактеріальних препаратів спостерігали на варіантах цього сорту між Агробактерином і Поліміксобактерином за висотою рослин, відповідно 15,1 і 15,3–15,6 см ( $HP_{05}$  0,10 см). Кількість пагонів також мала тенденцію до зростання під впливом бактеріальних препаратів. Якщо на контролі їх було 1,7 шт, то за рівня мінерального живлення рослин ( $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу) і передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином достовірно збільшувалася до 3,0 шт. Товщина головного стебла на час припинення осінньої вегетації також збільшувалася з 1,6 до 3,0 мм.

Вплив бактеріальних препаратів азотфіксуючої й фосформобілізуючої дії на структурні показники рослин пшениці озимої сорту Либідь також був достовірним (дод. Т.4). На фоні мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу і передпосівної обробки насіння Агробактерином приріст кореневої системи становив 4,3 см, висоти рослин – 3,8 см, кількості пагонів на рослині – 1,6 шт, кількості листків – 3,2 шт, товщини головного стебла – 1,8 мм порівняно до контролю (без добрив і обробки насіння). Ефективність застосування Поліміксобактерину була найвищою за фону

більшої норми застосування фосфору ( $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу).

За роки досліджень середні дані довжини кореневої системи по 4 сортах на контролі (без добрив і обробки насіння) становили 4,7 см, на фоні мінерального живлення рослин – 7,7 см, або збільшилась на 3,0 см (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Структурні показники рослин пшениці озимої (середнє по сортах)  
на час припинення осінньої вегетації залежно від застосування мікробних  
препаратів та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)**

Удобрення				Довжина кореневої системи		Висота рослини		Кількість на рослині				Товщина головного стебла	
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730					см	± до контролю	см	± до контролю		
	IV	VII		шт.	± до контролю	шт.	± до контролю					мм	± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				4,7	-	8,8	-	1,7	-	5,3	-	1,6	-
Контроль ( $N_{30}P_{90}K_{90}$ )	$N_{30}$	$N_{30}$	-	7,7	3,0	12,7	3,9	2,5	0,8	7,4	2,1	2,7	1,1
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Діазофіт	7,9	3,2	13,1	4,3	2,7	1,0	7,9	2,6	2,9	1,3
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Агро- бактерин	8,2	3,5	13,9	5,1	2,8	1,1	8,0	2,7	2,9	1,3
$N_{30}P_{45}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Полі- міксо- бактерин	8,4	3,7	13,8	5,0	2,9	1,2	8,0	2,7	3,0	1,4
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$		8,5	3,8	13,9	5,1	3,1	1,4	8,2	2,9	3,1	1,5
НІР <sub>0,05</sub>				0,13		0,09		0,07		0,05		0,03	

За висоти рослин на абсолютному контролі 8,8 см достовірне зростання становило 3,9 см за внесення мінеральних добрив, 4,3–5,1 см – за застосування азотфіксуючих препаратів і 5,1–8,0 см – фосформобілізуючих. Бактеріальні препарати позитивно впливали на кушіння рослин пшениці озимої. Якщо на

контролі кількість погонів на рослині становила 1,7 шт. то на фоні мінерального живлення рослин збільшилася до 2,5 шт, а за Діазофіту й Агробактерину – до 2,7–2,8 шт, або на 1,0–1,1 шт до контролю. За НІР<sub>05</sub> 0,07 шт. різниця за даним показником між препаратами була достовірною. За застосування препаратів рослини формували більшу кількість листків, порівняно з контролем (5,3 шт/рослину). Їх кількість збільшувалася на 2,1 шт за варіанту мінерального живлення рослин. Застосування азотфіксуючих препаратів сприяло збільшенню кількості листків на 2,6–2,7 шт до контролю і на 0,5–0,6 шт – до фону мінерального живлення рослин. Недостовірним порівняно з азотфіксуючими бактеріальними препаратами було збільшення листків на рослині за передпосівної бактеризації фосформобілізуючим поліміксобактерином. Товщина головного стебла зростала від 1,6 мм (на контролі) до 3,1 мм на варіанті мінеральні добрива в нормі N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу + Поліміксобактерин.

Одержані вищі показники структури рослин пшениці озимої підтверджують, що внесені бактерії в ризосферу ґрунту сприяли кращому засвоєнню елементів живлення, а це позитивно позначилося на рості й розвитку рослин в осінній період.

### **4.3 Перезимівля рослин**

Однією з адаптивних реакцій рослин на дію холоду є збільшення вмісту в клітинах водорозчинних вуглеводів – сахарози, глюкози, фруктози, рафінози та інших сполук. Значення вуглеводів як головних захисних речовин у розвитку стійкості пшениці озимої до морозу безсумнівне, оскільки вони відіграють важливу роль у забезпеченні структурної та функціональної стабільності клітин за умов втрати ними води. Накопичення рослинами пшениці озимої достатньої кількості вуглеводів під впливом біологічних препаратів є одним із актуальних нових напрямків біологічних досліджень які заслуговують на увагу.

За роки наших досліджень усі досліджувані сорти накопичили високий відсоток вуглеводів у вузлах кущіння (табл. 4.2). На контролі (без добрив і обробки насіння) цей показник становив 20,3 %, за застосування мінеральних добрив – 25,6 %. Передпосівна бактеризація насіння Діазофітом на фоні мінерального живлення сприяла підвищенню даного показника на 1,4 %, Агробактерином на 1,9 %, а Поліміксобактерином – на 1,8–2,9 %.

Таблиця 4.2

**Вміст цукрів у вузлах кущіння рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)**

Удобрення			Сорт								Середнє		
			Золото-кокоса		Романтика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				20,1	-	20,6	-	20,2	-	20,3	-	20,3	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	24,9	4,8	25,3	4,7	25,6	5,4	26,4	6,1	25,6	5,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	27,2	7,1	26,8	6,2	26,7	6,5	27,3	7,0	27,0	6,7
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	27,5	7,4	27,1	6,5	27,9	7,2	27,5	7,2	27,5	7,2
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксобактерин	26,6	6,5	27,7	7,1	27,5	7,3	27,8	7,5	27,4	7,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		28,1	8,0	28,6	8,0	28,9	8,7	28,4	8,1	28,5	8,2
HP <sub>0,05</sub>				1,0		0,9		1,1		1,0		1,2	

Оптимальний показник вмісту вуглеводів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої сприяв витримуванню тривалої дії мінусових температур у стані припинення росту і глибокого спокою, що характеризувало зимостійкість сортів. Дана ознака рослин формувалася на певних етапах онтогенезу за умов

сповільнення темпів росту і переходу у стан спокою і визначалася комплексом як специфічних, так і не специфічних структурних, фізіолого-біохімічних та молекулярно-генетичних змін, залежала від збалансованості основних ланок метаболізму, зокрема від характеру обміну вуглецю, який є визначальним за перепрограмування загального метаболізму клітини при знижених температурах. Перша фаза загартування відбувається на світлі за знижених плюсових температур (удень до 10 °С, уночі понад 0 °С) і помірної вологості. За таких умов ростові процеси у рослинах сповільнюються й навіть повністю припиняються, водночас відбуваються перебудови обміну речовин.

Особливе значення в розвитку стійкості рослин до морозу на першій фазі загартування має нагромадження глюкози, фруктози, сахарози й інших цукрів. Утворення вуглеводів у процесі фотосинтезу доволі інтенсивне, проте витрати їх на дихання та ріст за умов зниженої температури зменшуються.

Друга фаза загартування розпочинається за нижчих температур (на кілька градусів нижче від 0 °С) і не потребує світла, тому може відбуватися у рослинах, що перебувають під сніговим покривом. Під час другої фази триває відтік з клітин більшої частини води, яка може замерзнути, у міжклітинний простір. Водоутримувальна здатність вуглеводів та інших осмотично-активних сполук (у тому числі проліну), які накопичились під час першої фази, сприяє збереженню частини води у цитоплазмі. Крім того, вуглеводи, низькомолекулярні білки та інші речовини виконують захисну функцію стосовно мембран та біолоїдів клітин. Навіть за мінусових температур (–3 ... –9 °С) у рослинах пшениці можуть відбуватись перетворення вуглеводів – зростає кількість фруктози і сахарози, а вміст цукрів зменшується, тому в умовах виробництва, а також селекційно-насінницькому процесі необхідні критерії відповідності габітусу рослин їх зимостійкості.

За нашими спостереженнями погодні умови зимового періоду 2010–2011 рр. характеризувалися глибоким промерзанням ґрунту, невеликим сніговим покривом, частими відлигами в чергуванні з морозами та утворенням льодової кірки. Однак, добрий розвиток рослин в осінній період сприяв перезимівлі, яка становила 73,5 % на контролі та 76,7 % за внесення

мінеральних добрив (дод. У.1). На варіантах обробки насіння Діазофітом і Агробактерином перезимівля рослин була вищою на 5,3 і 5,8 % до абсолютного контролю і на 2,1–2,6 % до фону мінеральних добрив. Поліміксобактерин сприяв вищому показнику 11,2–12,0 % до абсолютного контролю і на 8,0–8,8 % – до варіанту мінерального живлення рослин. За  $HP_{0,05} = 1,5$  % достовірні відмінності спостерігали у всіх варіантах дослідів.

Процеси потепління, які спостерігали у грудні 2011 р. та січні 2012 р. призводили до активізації процесів дихання та повільної вегетації озимих, різко змінювались похолоданням і рослини переходили до стану глибокого зимового спокою. Найбільші зниження температур відзначено 2–3 лютого (у межах -33... -34 °С), що й призвело до сильнішого промерзання ґрунту. Оподи за першу декаду лютого дещо перевищували норму. Рослини перебували під сніговим покривом 11–22 см. Продуктивна волога ґрунту (станом на 8.02) під посівами озимої пшениці становила в шарі 0–20 см – 28,3–30,2 мм, в шарі 20–40 см – 33,5–34,6 мм. Період II–III декади лютого характеризувався значним потеплінням. Середньодобові температури повітря коливались у межах від -6,4 °С (15.02) до +1,5 °С (22.02) за середньобагаторічної норми – 4,2 °С. Мінімальні температури не опускались нижче -11 °С, максимальні досягали +5,0 °С. Сума опадів становила 60–62 % від норми, висота снігового покриву – 18–30 см. Плюсоді денні температури вели до поступового його танення. У складних погодних умовах рослини пройшли загартування при задовільних зниженнях температури, що сприяло їх добрій перезимівлі – 94,4–94,5 % (дод. У.2). За  $HP_{05} 1,0$  % вплив бактеріальних препаратів був достовірним.

Зимовий період 2012–2013 рр. за виключенням грудня був значно тепліший, за середніх багаторічних показників грудня – -1,8 °С, січня – -4,6, лютого – -3,7 °С фактична температура повітря становила, відповідно –3,6 °С, –3,1, –0,7 °С, а кількість опадів була в межах норми. Холоднішим і вологим був березень, за норми 0,5 °С температура повітря становила –1,3 °С, а оподи в 2,68 раз переважали середньобагаторічні показники (118,0 за норми 44,0 мм). Відновлення весняної вегетації відбулося в II декаді квітня при переході



температури через +5,0 °С. Відсоток перезимівлі сортів був високим – 84,3–95,9 % (дод. У.3). Застосування азотфіксуючих препаратів Діазофіт і Агробактерин на фоні мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з внесенням  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу сприяло підвищенню зимостійкості рослин на 5,3 і 9,4 %, фосформобілізуючих – на 11,4 і 11,6 % порівняно з контролем (без добрив і обробки насіння) та відповідно на 3,0 і 6,1; 9,1 і 9,3 % в порівнянні з рівнем мінерального живлення рослин – контроль ( $N_{30}P_{90}K_{90}$  +  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу).

Погодні умови 2013–2014 рр. також мали свої особливості. Грудень був теплий і сухий, температура повітря становила 0,6 °С за норми -1,8 °С, а кількість опадів – 13,8 мм (норма 48 мм). Перша і друга декади січня характеризувалися плюсовими температурами лише у третій пройшло зниження до -10 °С. Кількість опадів була достатньою 144 % порівняно з середньобагаторічними даними. У першій декаді лютого температура становила -2,5 °С, а у II і III – була плюсовою. Опадів спостерігали менше (75 % норми). З другої декади березня почалося інтенсивне потепління. Такі умови сприяли перезимівлі рослин сортів пшениці озимої в межах 86,9 % (на абсолютному контролі), 95,2 % – за передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90}$  +  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу (дод. У.4). За середнього значення  $HP_{0,05} = 1,9$  % порівняно з контролем (без добрив і обробки насіння) внесення мінеральних добрив підвищувало перезимівлю рослин на 2,6 %. Застосування азотфіксуючих бактеріальних препаратів Діазофіт і Агробактерин сприяло підвищенню перезимівлі рослин до контролю на 4,3–6,2 %, до фону мінерального живлення – на 1,7–3,6 %, що було достовірним. Фосформобілізуючий бактеріальний препарат Поліміксобактерин сприяв вищій перезимівлі рослин на обох фонах мінерального живлення, відповідно на 7,9 і 8,3 % до контролю та на 5,3 і 5,7 % – до фону мінерального живлення. Ефективність цього препарату порівняно з азотфіксуючими на фоні  $N_{30}P_{45}K_{90}$  + по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу була вищою на 1,2 – 3,6 %, а за

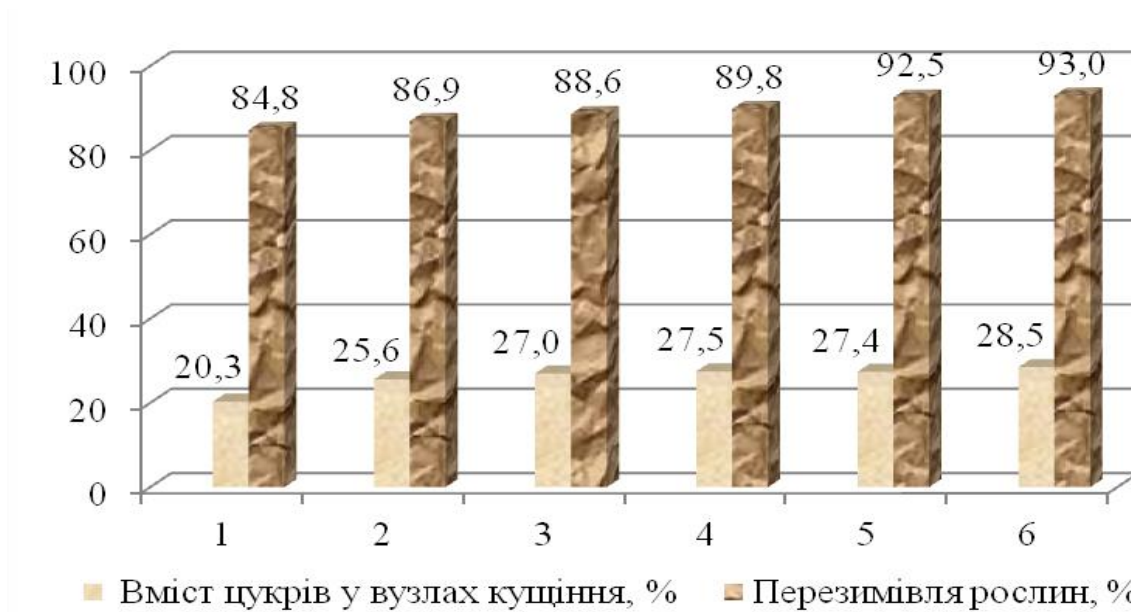
мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90}$  + по  $N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу – на 2,1–4,0 %.

Припинення осінньої вегетації рослин у 2014 р. наступило у III декаді листопада за зниження температури повітря до  $-1,5$  °С. Перепади температурного режиму в грудні не становили загрози для вимерзання рослин, оскільки були вищими за середньо-багаторічні показники, температура становила  $0,2$  °С, а кількість опадів була в межах норми. Січень 2015 р. характеризувався плюсовою температурою з кількістю опадів 119 % до норми. У першій і другій декадах грудня температура повітря переважала середньобагаторічні показники на  $-2,2$  і  $-3,0$  °С. Перезимівля рослин усіх сортів була високою. На контролі (без добрив і обробки насіння) вона становила 84,8 (сорт Золотоколоса) – 85,1 % (сорт Романтика) (дод. У.5). На варіанті мінерального живлення рослин даний показник зростав на 2,3 %. За застосування у передпосівній обробці азотфіксуючих бактеріальних препаратів Агробактерин і Діазофіт перезимівля рослин збільшувалася на 3,4–4,0 %, а за фосформобілізуючого (Поліміксобактерин) – на 7,0–7,6 % ( $HP_{0,05} = 2,1$  %).

Зведені п'ятирічні дані подані на рис. 4.2 (дод. У.6) підтверджують, що середній показник перезимівлі рослин на контролі (без добрив і обробки насіння) був найнижчий – 84,8 %.

Мінеральні добрива підвищували даний показник на 2,1 %. За рахунок передпосівної бактеризації насіння Діазофітом й Агробактерином на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним (IV і VII етапах органогенезу) внесенням азотом ( $N_{30}$ ) підвищувала асоціативну азотфіксацію, яка сприяла стійкості рослин до зовнішніх факторів, тому відсоток перезимівлі був вищим на 3,8–5,0 %.

Ефективність Поліміксобактерину ймовірно була вищою через засвоєння доступних форм фосфору кореневою системою. За рівня мінерального живлення  $N_{30}P_{45}K_{90}$  відсоток перезимівлі рослин становив 92,5 %, а за більшої норми застосування фосфорних добрив  $N_{30}P_{90}K_{90}$  – 93,0 %, різниця в 0,5 % була недостовірною ( $HP_{0,05} = 1,6$  %).



**Рис. 4.2 Вміст вуглеводів у вузлах кущіння та перезимівля рослин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів (2011–2015 рр.)**

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф – N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P<sub>45</sub>) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Середній відсоток перезимівлі рослин пшениці озимої залежав від погодних умов, які склалися за роки досліджень, у зимові періоди та адаптивних властивостей сорту на них реагувати. Найвищим даний показник був у 2012 р., а найнижчий – у 2011 р.

#### **4.4 Динаміка росту й накопичення повітряно-сухої маси корення та вегетативної частини рослин**

За відновлення весняної вегетації пшениці озимої, яка настає за багаторічними даними в II декаді квітня запаси продуктивної вологи за роками досліджень (2011–2015 рр.) були достатніми, що забезпечило добрий ріст і розвиток кореневої системи, вегетативної маси, а на далі добру закладку елементів продуктивності.

За проведеною динамікою росту кореневої системи виявлено, що бактеріальні препарати застосовані за обробки насіння пшениці озимої мали

суттєвий вплив (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Динаміка росту кореневої системи рослин сортів пшениці озимої від передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)**

Удобрення				Фаза розвитку								
основне	етап органо-генезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	кущіння			вихід в трубку			колосіння		
	IV	VII		см	± до контролю		см	± до контролю		см	± до контролю	
					см	%		см	%		см	%
	Контроль (без добрив і обробки насіння)				15,8	-	-	18,1	-	-	19,3	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	16,6	0,8	5,1	18,7	0,6	3,3	20,2	0,9	4,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	17,2	1,4	8,9	19,4	1,3	7,2	20,9	1,6	8,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	17,2	1,4	9,1	19,3	1,2	6,6	21,0	1,7	8,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	17,3	1,5	9,5	19,3	1,2	6,6	20,9	1,6	8,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		17,1	1,3	8,2	19,4	1,3	7,0	21,0	1,7	8,8
HP <sub>0,05</sub>				0,51–0,72			0,44–0,53			0,67–0,81		

За найменшої істотної різниці в фазу кущіння – 0,51–0,72 см, виходу в трубку – 0,44–0,53, в колосіння – 0,67–0,81 см, довжина кореневої системи змінювалася від 15,8 см – на варіанті контроль (без добрив і обробки насіння) до 17,2–17,3 см – за застосування азотфіксуєчих біопрепаратів Діазофіту та Агробактерину на фоні мінерального живлення N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу, відповідно у відсотковому відношенні в фазі: на 8,2–9,5 – кущіння; на 6,6–7,2 – виходу в трубку і на 8,5–8,8 – колосіння.

Відповідно до росту таку ж закономірність спостерігали за накопиченням повітряно-сухої маси кореневою системою (табл. 4.4).

**Динаміка накопичення кореневою системою повітряно-сухої речовини  
рослин сортів пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння  
бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)**

Удобрення				Фаза розвитку								
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	кущіння			вихід в трубку			колосіння		
	IV	VII		г	± до контролю		г	± до контролю		г	± до контролю	
					г	%		г	%		г	%
Контроль (без добрив і обробки насіння)				6,2	-	-	10,1	-	-	11,4	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	6,8	0,6	9,7	11,3	1,2	11,9	11,8	0,4	3,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	7,7	1,5	24,2	12,4	2,3	22,8	12,2	0,8	7,0
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	7,6	1,4	22,6	12,6	2,5	24,8	12,3	0,9	7,9
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо- бактерин	7,7	1,5	24,2	12,5	2,4	23,8	12,1	0,7	6,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		7,9	1,7	27,4	12,7	2,6	25,7	12,4	1,0	8,8
НІР <sub>0,05</sub>				0,58–0,84			0,72–1,00			0,34–0,81		

У фазу кущіння середній показник (за чотирьох сортів) повітряно-сухої маси кореневої системи коливався від 6,8 г – на контролі (без добрив і обробки насіння) до 7,9 г – за застосування передпосівної обробки насіння фосформобілізуючим біопрепаратом Поліміксобактерином на фоні N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу (НІР<sub>0,05</sub> = 0,58–0,84 г). В фазу виходу в трубку вона зростала в порівнянні з контролем на 11,9–25,7 % (НІР<sub>0,05</sub> = 0,72–1,00 %), у фазу колосіння – на 3,5–8,8 % (НІР<sub>0,05</sub> = 0,34–0,81 %).

Результатом ефективної взаємодії фізіологічних процесів у різних органах рослин, на які пливали бактеріальні препарати та найрізноманітніші зовнішні і внутрішні фактори була надземна маса.

Рослини, які сформували потужнішу кореневу систему характеризувалися інтенсивнішим ростом і розвитком (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Висота рослин сортів пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)**

Удобрення				Фаза розвитку								
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	кущіння			вихід в трубку			колосіння		
	IV	VII		см	± до контролю		см	± до контролю		см	± до контролю	
					см	%		см	%		см	%
Контроль (без добрив і обробки насіння)				14,0	-	-	63,2	-	-	85,5	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	14,3	0,3	2,1	64,1	0,9	1,4	86,2	0,7	0,8
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	15,8	1,8	12,9	66,6	3,4	5,4	88,9	3,4	4,0
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	15,3	1,3	9,3	65,5	2,3	3,6	88,2	2,7	2,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Полі-міксо-бактерин	16,2	2,2	15,7	66,4	3,2	5,1	89,3	3,8	4,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		16,8	2,8	16,6	66,5	3,3	3,9	89,4	3,9	4,5
HP <sub>0,05</sub>				1,3			2,5			2,9		

Якщо у фазу кущіння на контролі (без добрив і обробки насіння) рослини досягнули висоти – 14,0 см, то на варантах з приміненням біологічних препаратів вони були вищими на 1,3–2,2 см. У фазі виходу в трубку їх висота сягала 63,2 см (на контролі) і 66,6 см на варіанті застосування Діазофіту. Суттєвої різниці між бактеріальними препаратами за висотою рослин не спостерігали, вона була в межах помилки (HP<sub>0,05</sub> = 2,5 см).

У фазу колосіння спостерігали збільшення на 0,7 см висоти рослин пшениці озимої з варіанту застосування мінеральних добрив і на 1,7–3,8 см – за

бактеріальних препаратів ( $НІР_{0,05} = 2,9$  см). У наслідок достатнього живлення рослин (починаючи з проростання насіння та переходу на автотрофне живлення) на варіантах із застосуванням бактеріальних препаратів, у якому сприяла мікрофлора ґрунту утворення надземної маси проходило інтенсивно.

Повітряно-суха маса рослин з варіантів передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Поліміксобактерин у фазу кущіння була на 25,5–26,4 % більшою порівняно з контролем і на 3,5–4,4 % з варіантом обробки насіння Діазофітом (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Динаміка накопичення повітряно-сухої речовини рослин сортів пшениці озимої залежно від передпосівної обробка насіння бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)**

Удобрення				Фаза розвитку								
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	кущіння			вихід в трубку			колосіння		
	IV	VII		г	± до контролю		г	± до контролю		г	± до контролю	
					г	%		г	%		г	%
	Контроль (без добрив і обробки насіння)				18,4	-	-	23,7	-	-	22,1	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	19,5	1,1	5,6	24,5	0,8	3,3	23,0	0,9	3,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	23,6	5,2	22,0	29,6	5,9	19,9	26,9	4,8	17,8
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	23,0	4,6	20,0	29,0	5,3	18,3	25,8	3,7	14,3
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Полі-міксобактерин	24,7	6,3	25,5	30,9	7,2	23,3	27,8	5,7	20,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		25,0	6,6	26,4	31,2	7,5	24,0	28,2	3,1	21,6
$НІР_{0,05}$				0,8			1,7			1,4		

Несуттєвою була різниця між Діазофітом і Агробактерином на фоні мінерального живлення N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу і Поліміксобактерином за різних норм фосфорних добрив.

#### 4.5 Стійкість рослин до ураження хворобами

Вирощування зернових культур ускладнюється погіршенням фітосанітарного стану посівів, основою прогнозу шкідливості якого є вивчення моніторингу поширення збудників. У більшості випадків хімічні засоби застосовані в передпосівній обробці насіння токсичної дії і впливають на насінину, тому використання мікробних препаратів у насінницьких технологіях заслуговує на увагу дослідників.

З проведеного аналізу динаміки інтенсивності ураження рослин пшениці озимої хворобами видно, що їх розвиток збільшувався з фази виходу в трубку до молочної стиглості. Так, розвиток корневих гнилей у фазу виходу в трубку рослин становив на контролі (без обробки насіння й мінеральних добрив) 1,5 %, у фазу колосіння зріс до 3,5 %, а в молочну стиглість до 5,5 % (рис. 4.3, дод. Ф.1).

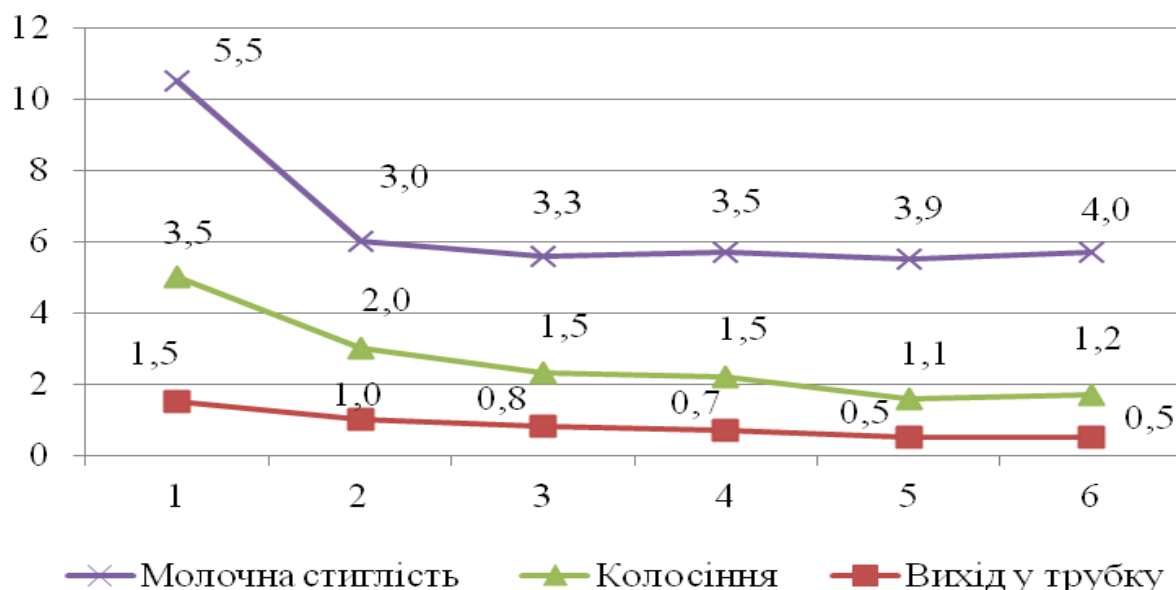


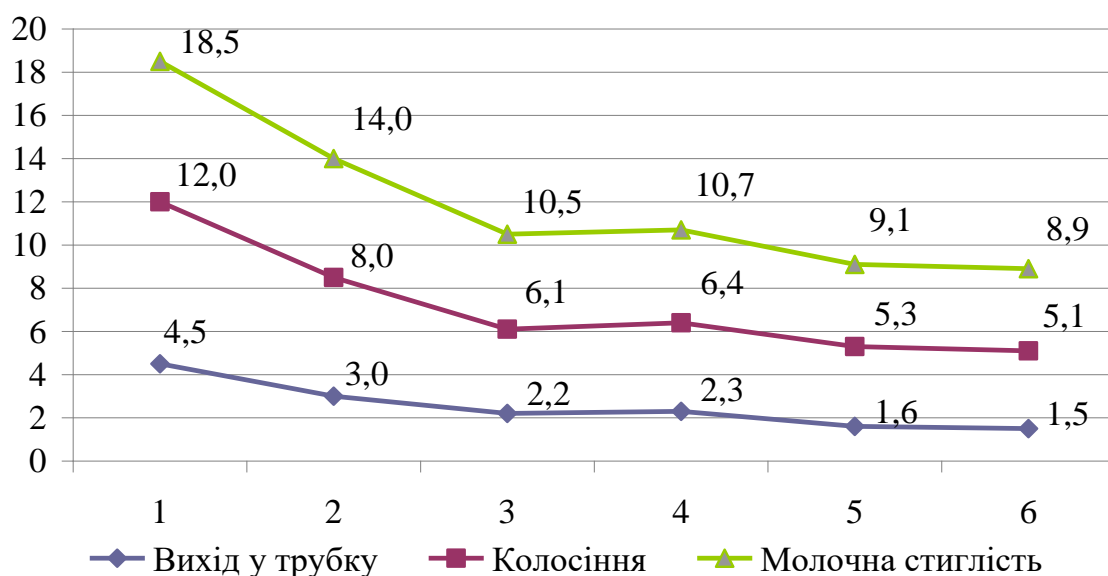
Рис. 4.3 Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої корневими гнилями (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.), %

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф – N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P<sub>45</sub>) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.



Внесення мінеральних добрив сприяло стійкості рослин до даного захворювання, тому ураження рослин за фазами розвитку було нижчим, відповідно на 0,5 %, 1,5 і 2,5 %.

За передпосівної бактеризації азотфіксуєчими препаратами на фоні застосування мінеральних добрив у нормі  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу відсоток захворювання кореневими гнилями до контролю знижувався на 0,7–0,8 %, 2,0 і 2,0–2,2 %, а фосформобілізуючим на 1,0 %, 2,3–2,4 і 1,5–1,6 %. Починаючи з фази виходу в трубку до молочної стиглості розвиток борошнистої роси на рослинах пшениці озимої зростає. На контролі даний показник збільшувався з 4,5 до 18,5 % (рис. 4.4, дод. Ф.2). На варіанті внесення мінеральних добрив стійкість рослин до даного захворювання збільшувалася, тому відсоток ураження був нижчим за всіх фаз розвитку до контролю, відповідно на 1,5, 3,5 і 4,5 %.



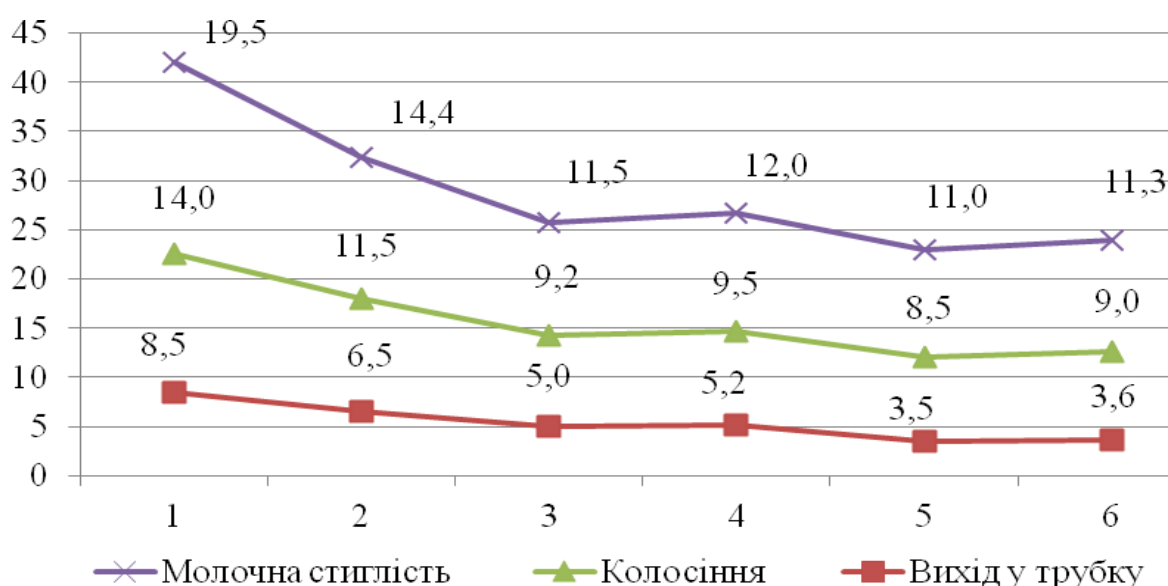
**Рис. 4.4 Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої борошнистою россою (*Erysiphe graminis* (DC)) залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.), %**

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф –  $N_{30}P_{90}K_{90}$  + по  $N_{30}$  (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф ( $P_{45}$ ) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Застосування азотфіксуєчих препаратів Діазофіту і Агробактерину знижувало ураження борошнистою россою в фазу виходу в трубку на 2,2–2,3 %,

колосінні – на 5,6–5,9 %, молочну стиглість – на 7,8–8,0 %. Ефективність впливу Поліміксобактерину на різних фонах мінерального живлення рослин була достовірно вищою порівняно з Агробактерином і Діазофітом у фазу молочної стиглості на 1,6–1,8 % за  $HP_{05}$  0,4–1,0 %.

Септоріоз листя мав дві хвилі поширення, перша – в фазу виходу в трубку, в яку спостерігався незначний розвиток хвороби (від 3,5 до 8,5 %), друга – була зафіксована від колосіння до молочної стиглості (рис. 4.5, дод. Ф.3).

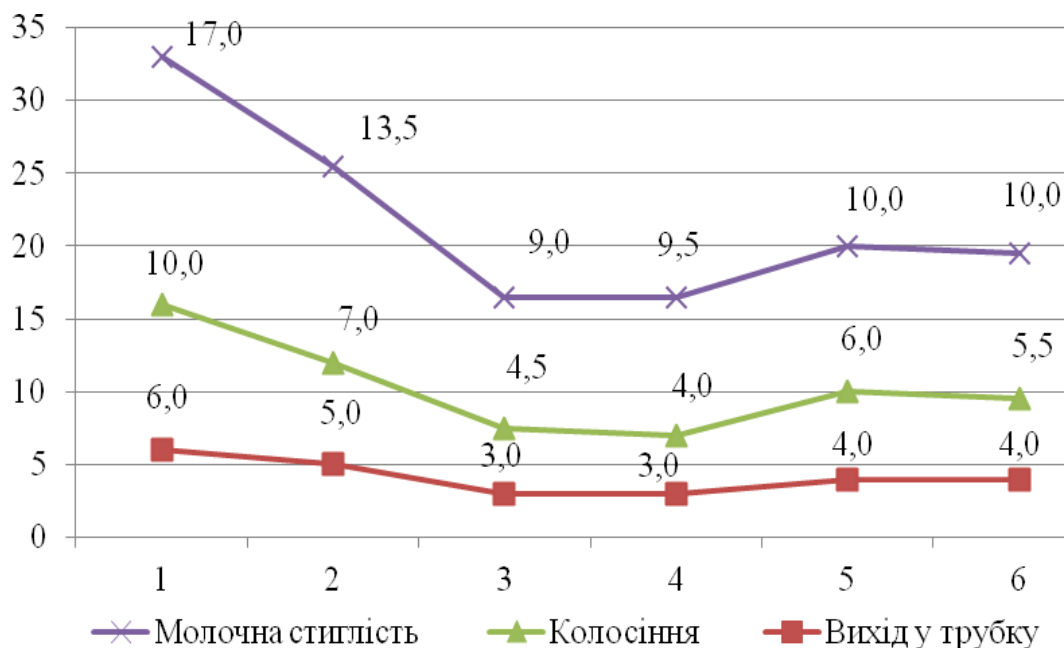


**Рис. 4.5 Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої септоріозом листя (*Septoria tritici* Desm.) залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.), %**

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф –  $N_{30}P_{90}K_{90}$  + по  $N_{30}$  (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф ( $P_{45}$ ) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Максимальний розвиток хвороби (19,5 %) був у фазі молочної стиглості на контрольному варіанті, нижчим на 5,1% на варіанті мінеральних добрив. Бактеріальні препарати знижували розвиток септоріозу порівняно з контролем на 7,5–8,5 % і з фоном мінерального живлення рослин на 2,4–3,4 %. За  $HP_{05}$  0,5–0,7 % вплив азотфіксуючих препаратів на розвиток септоріозу листя рослин пшениці озимої був рівнозначним з фосформобілізуючим Поліміксобактерином.

Аналогічно за фазами розвитку рослин пшениці озимої зростало ураження темно-бурою плямистістю. У фазі виходу в трубку ураження рослин на контролі становило 6,0 %, в фазу колосіння зросло до 10 %, а в молочну стиглість – до 17,0 % (рис. 4.6, дод. Ф.4).



**Рис. 4.6 Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої темно-бурою плямистістю листя (*Drechslera tritici-repentis* Ito.) залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.), %**

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Ф – N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> (IV і VII етапах органогенезу)), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P<sub>45</sub>) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Таку ж закономірність спостерігали на усіх досліджуваних варіантах. На фоні застосування мінеральних добрив збільшення ураження хворобою за фазами розвитку рослин зростало з 5,0 до 13,5 %.

Зворотну закономірність спостерігали за передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами, яка підтверджувала про зниження ураження хворобою. У фазу молочної стиглості за застосування Діазофіту і Агробактерину відсоток хвороби був нижчим на 7,5–8,0 %.

Ураження темно-бурою плямистістю у молочної стиглості за застосування Поліміксобактерину на рівнях мінерального живлення рослин

було на 0,5–1,0 % нижче порівняно з азотфіксуючими бактеріальними препаратами.

#### **4.6 Показники насіннєвої продуктивності сортів**

Інтегрованим показником впливу багатьох факторів на кількісні та якісні характеристики фізіологічних процесів і морфоанатомічних структур рослин була урожайність. Даний господарсько-цінний показник залежав від багатьох факторів, а саме: продуктивності сортів, погодних умов та оптимальної системи живлення, яку забезпечували бактеріальні препарати.

Бактеріальні препарати позитивно впливали на аеробні умови верхнього горизонту ґрунту (0–10 см) посилюючи інтенсивність трансформації рослинних кореневих решток та збільшуючи глибину гуміфікації (табл. 4.7).

На контролі лобільний вміст рухомої гумусної речовини під пшеницею становив 512 мг/100 г ґрунту то за застосування азотфіксуючих бактерій Діазофіту й Агробактерину збільшувався на 155–160 мг/100 г ґрунту, а за Поліміксобактерину – на 209 і 233 мг/100 г ґрунту до контролю і на 54–73 мг/100 г ґрунту до азотфіксуючих бактерій. Показник водорозчинного вмісту рухомої гумусної речовини також зростав з 81 мг/100 г ґрунту на контролі до 98 мг/100 г ґрунту – на варіанті застосування мінеральних добрив. За застосування азотфіксуючих препаратів даний показник зріс до 105–106 мг/100 г ґрунту, а фосформобілізуючих – 113–118 мг/100 г ґрунту. Порівняно з контролем целюлознолітична активність гумусу зростала на 5,9–8,8 %, що сприяло продуктивності рослин пшениці озимої.

У 2011 р. (дод. X.1) передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами на фоні мінерального живлення, стимулюючи розвиток ризосферної мікрофлори, позитивно впливала на продуктивність рослин.

**Вміст рухомої гумусної речовини (шар ґрунту 0–10 см) під пшеницею озимою залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.)**

Удобрення				Вміст рухомої гумусної речовини				Целюлозно-літична активність ґрунту	
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінню 700–730	лобільний		водорозчинний			
	IV	VII		мг/100 г ґрунту	± до контролю	мг/100 г ґрунту	± до контролю	%	± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				512	-	81	-	19,3	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	618	116	98	17	23,3	4,0
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	667	155	105	24	25,2	5,9
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	672	160	106	25	25,3	6,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксобактерин	745	233	118	37	28,1	8,8
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		721	209	113	32	27,3	8,0

Якщо на контролі (без добрив і обробки насіння) середня за сортами урожайність насіння пшениці озимої становила 2,23 т/га то на варіанті з внесенням N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з підживленням аміачною селітрою у нормі N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу, але без застосування бактеріальних добрив, вона складала 3,46 т/га, що сприяло приросту врожаю на 1,23 т/га, або 35 %. На цьому ж фоні мінерального живлення за застосування Агробактерину збільшення урожайності насіння становило 1,62 т/га або до фону живлення 0,39 т/га. За інокуляції насіння Діазофітом урожайність зростала до абсолютного контролю на 1,72 т/га в т.ч. до мінеральних добрив – на 0,49 т/га. Ефективність Діазофіту була на 0,10 т/га вищою порівняно з Агробактерином. За використання Поліміксобактерину приріст урожайності складав 2,24 т/га на фоні мінерального живлення N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub> + N<sub>30</sub> у IV і VII етапах органогенезу і

2,30 т/га за вищого фону фосфорного живлення ( $P_{90}$ ) з несуттєвою різницею 0,06 т/га за нормами внесення фосфору ( $HP_{0,05} = 0,20$  т/га).

Низька ефективність бактеріальних препаратів у погодних умовах 2012 р. не сприяла одержанню високого приросту врожайності залежно від їх застосування у передпосівній обробці насіння (дод. X.2). На абсолютному контролі, тобто на природній родючості сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах, вона становила 2,13 т/га. За внесення мінеральних добрив даний показник зростав до 3,32 т/га або на 1,19 т/га до контролю. Мікробні препарати азотфіксуючої дії сприяли одержанню достовірно більшої врожайності на 0,12–0,13 т/га, а фосформобілізуючої – на 0,24–0,32 т/га за  $HP_{0,05} = 0,11$  т/га.

У 2013 р. на контролі (без добрив і обробки насіння) середня урожайність сортів становила 2,71 т/га, на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  IV і VII етапах органогенезу вона зростала на 1,21 т/га (дод. X.3). На такому ж фоні але із застосуванням Діазофіту приріст урожаю становив 1,42 т/га, а за використання Агробактерину – 1,47 т/га до абсолютного контролю і 0,21–0,26 т/га – до фону мінерального живлення. Застосування Поліміксобактерину з обох фонів мінерального живлення рослин обумовило достовірне зростання урожайності насіння пшениці озимої на 0,34–0,37 т/га за  $HP_{0,05} = 0,19$  т/га. Середня урожайність в сортів зібраного насіння із варіанта контролю у 2014 р. становила 2,19 т/га (дод. X.4). На фоні внесення мінеральних добрив урожайність насіння пшениці озимої зростала на 0,73 т/га. Діазофіт і Агробактерин сприяли одержанню вищого врожаю на 0,94–0,99 т/га до контролю і на 0,21–0,26 т/га – до добрив. Вищий приріст урожайності ( $HP_{0,05} = 0,18$  т/га) одержано за варіанту мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{45}K_{90}$  і  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з підживленням  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу та передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином, відповідно на 1,04–1,11 т/га до контролю і 0,31–0,38 т/га – до добрив. Порівняно з азотфіксуючими бактеріями приріст урожайності за застосування Поліміксобактерину був вищим на 0,10–0,17 т/га.

У 2015 р. на фоні мінерального живлення рослин приріст урожайності

насіння сортів пшениці озимої був вищим порівняно з контролем (без добрив і обробки насіння) на 1,13 т/га (дод. X.5). Азотфіксуючі бактеріальні препарати Діазофіт і Агробактерин застосовані в передпосівній обробці насіння сприяли зростанню урожайності насіння на 1,36–1,38 т/га до контролю і на 0,23–0,25 т/га – до добрив, а за застосування фосформобілізуючого препарату Поліміксобактерину на обох фонах живлення, відповідно на 1,50–1,56 і на 0,37–0,43 т/га ( $HP_{0,05} = 0,15$  т/га).

За п'ять років досліджень середня урожайність насіння сортів пшениці озимої на контролі (без добрив і обробки насіння) становила 2,24 т/га (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011-2015 рр.), т/га**

Удобрення				Рік					Середнє	± до контролю	
основне	етап органо-генезу		норма витрат препарату тис. бактерій на насінину, 700–730	2011	2012	2013	2014	2015			
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				2,23	2,13	2,71	2,19	1,99	2,24±0,18	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	3,46	3,37	3,92	2,92	3,12	3,23±0,30	0,99	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,95	3,44	4,13	3,13	3,37	3,44±0,32	1,20	0,21
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	3,85	3,45	4,18	3,18	3,35	3,46±0,30	1,22	0,23
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Полі-	4,47	3,00	4,26	3,30	3,49	3,67±0,44	1,43	0,44
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	міксо- бактерин	4,53	3,56	4,29	3,23	3,55	3,82±0,59	1,58	0,59
HP <sub>0,05</sub>				0,20	0,11	0,19	0,18	0,15			

Вплив мінеральних добрив був суттєвим і становив 0,99 т/га ( $HP_{0,05} = 0,10$  т/га). Процеси біологічної трансформації азоту в кореневій зоні пшениці

озимої за фізіологічно оптимальних норм азоту внесених у IV і VII етапах органогенезу на сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах сприяли активності азотфіксації, що вплинуло на формувалася вищої врожайності – 3,44–3,46 т/га, що на 1,20–1,22 т/га вище контролю і на 0,21–0,23 т/га – мінеральних добрив.

Прискорення вегетативних процесів, яке проходило під впливом фосфорних добрив і фосформобілізуючого бактеріального препарату Поліміксобактерину сприяло збільшенню насінневої продуктивності рослин сортів пшениці озимої, тому урожайність насіння була вищою на 3,67–3,82 т/га, приріст порівняно з контролем (без добрив і обробки насіння) складав 1,43–1,58 т/га, з застосуванням мінеральних добрив – 0,44–0,59 т/га. Порівняно з азотфіксуючими бактеріями вплив на врожайність насіння сортів пшениці озимої фосформобілізуючих був достовірно більшим на 0,23–0,36 т/га.

Коефіцієнт розмноження насіння також змінювався залежно від варіантів досліду, які вивчали (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

**Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.), одиниць**

Удобрення				Рік					Серед- не	± до конт- ролю	
основне	етап органо- генезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	2011	2012	2013	2014	2015			
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				8,9	10,8	8,5	8,8	8,0	9,0±0,7	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	13,8	13,5	13,3	11,7	12,5	13,0±0,6	4,0	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	15,8	13,4	13,8	12,5	13,5	13,8±0,8	4,8	0,8
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	15,4	14,0	13,8	12,7	13,4	13,8±0,7	4,8	0,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо- бактерин	17,9	16,2	14,2	13,2	14,0	14,7±1,5	5,7	1,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		18,1	16,9	14,4	12,9	14,2	15,3±1,8	6,3	2,3
HP <sub>0,05</sub>				0,5	0,3	0,5	0,7	0,8			



Якщо в середньому за роки досліджень на контролі (без добрив і обробки насіння) він становив 9,0 одиниць, то за варіанту мінерального живлення рослин зростав на 4,0 одиниці, за передпосівної бактеризації азотфіксуючими бактеріями – на 4,8, фосформобілізуючими – на 5,7–6,3 одиниць ( $HP_{0,05} = 0,3–0,8$  одиниць).

Поліміксобактерин застосований у передпосівній обробці насіння за обидвох фонів мінерального живлення рослин сприяв більшому на 0,9–1,5 одиниць коефіцієнту його розмноження.

Даний агрозахід є особливо актуальним і цінним для нарощування об'ємів доbazового насіння з метою швидкого впровадження нового сорту в сільськогосподарське виробництво. Недостатня забезпеченість рослин поживними речовинами на контролі (без добрив і обробки насіння) була основною причиною низького виходу кондиційного насіння – 59 % (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

**Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.), %**

Удобрення				Рік					Середнє	± до конт-ролю	
основне	етап орґано-гене́зу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	2011	2012	2013	2014	2015			
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				56	58	60	61	60	59±1,6	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	70	71	73	74	75	73±1,4	14	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	72	74	75	76	77	75±1,5	16	2
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	72	75	73	74	77	74±1,4	15	1
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	73	76	74	75	80	76±2,0	17	3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		74	75	74	76	79	76±1,6	17	3
HP <sub>0,05</sub>				0,84	0,64	0,93	0,88	0,71			

Застосування мінеральних добрив підвищувало даний показник на 14 %, бактеріальних препаратів азотфіксуючої дії – на 1–2 %, а фосформобілізуючої – на 3,0 % ( $HP_{0,05} = 0,64–0,93$  %).

Різниця за впливом азотфіксуючих (Агробактерину і Діазофіту) бактеріальних препаратів порівняно з фосформобілізуючим (Поліміксобактерином) становила 1 %, що підтверджує про опосередкований вплив цих препаратів на вихід кондиційного насіння через масу 1000 насінин.

#### 4.7 Посівні якості насіння

Єдиним критерієм оцінки насінневого матеріалу, який можна отримати від високопродуктивних рослин за сприятливих умов росту й розвитку є посівні якості насіння, тому методи їх підвищення залишаються актуальними й сьогодні та заслуговують на особливу увагу дослідників й виробників насінневої продукції.

У наших дослідках маса 1000 насінин у 2011 р. була різною і формувалася залежно від рівня живлення рослин, а також від ефективності застосованих бактерій (дод. Ц.1). На контролі без застосування добрив і бактеріальних препаратів вона становила 38,6 г, а з приміненням мінеральних добрив зростала на 3,8 г. Рівень мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу та передпосівною іннокуляцією насіння Діазофітом сприяли її підвищенню на 5,2 г, агробактерином – на 6,1 г ( $HP_{0,05} = 0,4$  г). Застосування Поліміксобактерину сприяло підвищенню маси 1000 насінин на 6,9–7,2 г до контролю і на 3,1–3,4 г – до варіанту мінеральних добрив.

У 2012 р. також спостерігали відмінність за масою 1000 насінин у сортів. Хоча цей показник є генетичною ознакою, однак він залежав від погодних умов в період формування насіння та бактеріальних препаратів, які вивчали (дод. Ц.2). Якщо на контролі цей показник становив 37,3 г, то за застосування мінеральних добрив  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту зростав по всіх сортах в середньому на 5,7 г. При цьому ж рівні мінерального

живлення застосування азотфіксуючих бактеріальних препаратів в передпосівній обробці насіння сприяло формуванню вищої маси 1000 насінин на 0,6–0,8 г, а фосфоромобілізуючих – на 0,7–1,8 г ( $HP_{0,05} = 0,3$  г). Достовірних переваг на масу 1000 насінин Діазофіту над Агробактерином не виявлено. Також в межах помилки був вплив Поліміксобактерину за рівнів мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{45}K_{90}$  і  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з внесенням по  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу.

У 2013 р. за  $HP_{0,05} = 0,67–0,88$  г, маса 1000 насінин залежно від варіанту досліду була в межах 42,2–45,2 г (дод. Ц.3). На варіанті мінерального живлення рослин в нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту показник маса 1000 насінин порівняно з контролем був на 1,1 г вищим. Передпосівна обробка насіння Діазофітом за такого ж фону живлення підвищувала цей показник на 0,16 г до контролю і 0,5 г – до варіанту застосування мінеральних добрив, а Агробактерину, відповідно на 2,1 і 1,0 г ( $HP_{0,05} = 0,7$  г).

Найвищу масу 1000 насінин в усіх сортів одержано за передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу або на 2,3–3,0 г вищу ніж на контролі, 1,5–1,9 г – на варіанті застосування мінеральних добрив і на 0,9–1,0 г – за використання азотфіксуючих бактерій.

Аналогічну закономірність спостерігали у 2014 р. Маса 1000 насінин коливалася від 40,2 г на контролі до 45,0 г – на варіанті передпосівної обробки насіння Поліміксобактерином за мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу (дод. Ц.4).

Порівняно з контролем без внесення мінеральних добрив та обробки насіння бактеріальними препаратами маса 1000 насінин зростала на 2,9 г. Передпосівна обробка насіння Діазофітом підвищувала цей показник до абсолютного контролю на 3,6 г, а Агробактерином – на 4,0 г.

Найвищий достовірний приріст маси 1000 насінин забезпечував варіант застосуванням фосфоромобілізуючого препарату Поліміксобактерин на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу – 4,8 г ( $HP_{0,05} = 0,9$  г). У 2015 р. маса 1000 насінин зростала від 39,7 г на контролі (без

добрив і обробки насіння) до 45,9 г за варіанту внесення Поліміксобактерину на фоні мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в нормі  $N_{30}$  (дод. Ц.5). Порівняно з контролем на фоні мінерального живлення рослини формували вищу масу 1000 насінин на 2,9 г.

Азотфіксуючі препарати Діазофіт і Агробактерин сприяли її збільшенню на 3,3–3,4 г до контролю і на 0,4–0,5 г – до фону живлення ( $HP_{0,05} = 0,8$  г). Приріст маси 1000 насінин за внесення Поліміксобактерину становив 5,3–6,2 г до контролю, 2,4–3,3 г – до фону живлення і 2,0–2,8 г – до азотфіксуючих препаратів.

П'ятирічний середній показник маси 1000 насінин сортів на контролі (без добрив і обробки насіння) становив 39,6 г, на фоні мінерального живлення рослин зростав на 3,3 г (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

**Маса 1000 насінин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.), г**

Удобрення				Рік					Середнє	± до контролю
основне	етап орґано–генезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	2011	2012	2013	2014	2015		
	IV	VII								
Контроль (без добрив і обробки насіння)				38,6	37,3	42,2	40,2	39,7	39,6	-
Контроль ( $N_{30}P_{90}K_{90}$ )	$N_{30}$	$N_{30}$	–	42,4	43,0	43,3	43,1	42,6	42,9	3,3
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Діазофіт	43,8	43,6	43,8	43,8	43,1	43,6	4,0
	$N_{30}$	$N_{30}$	Агробактерин	44,7	43,8	44,3	44,2	43,0	44,0	4,4
$N_{30}P_{45}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Поліміксо-бактерин	45,5	43,7	44,8	44,4	45,0	44,7	5,1
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$		45,8	44,8	45,2	45,0	45,9	45,3	5,7
$HP_{0,05}$				0,4	0,3	0,7	0,9	0,8		

Азотфіксуючі препарати (Діазофіт і Агробактерин) сприяли збільшенню маси 1000 насінин на 4,0–4,4 г до контролю і на 0,7–1,1 г – до фону

мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу. Поліміксобактерин сприяв формуванню більшої маси 1000 насінин – 44,7 г на нижчому фоні фосфорного живлення  $P_{45}$  і 45,3 г на вищому  $P_{90}$ , що на 5,1–5,7 г більше від контролю, на 1,8–2,4 г – від фону мінерального живлення і на 1,1–1,7 г – від застосування азотфіксаторів. Різні показники сформованої маси 1000 насінин під впливом бактеріальних препаратів, які ми вивчали, обумовили коливання енергії проростання зібраного насіння в межах 82–92 %. На контролі даний показник був нижчим на 5 % порівняно з варіантом мінерального живлення рослин (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Енергія проростання насіння пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 р.), %**

Удобрення				Сорт								Середнє	± до контролю
основне	етап органогенезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золото колоса		Романтика		Ясочка		Либідь			
	IV	VII		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Контроль (без добрив і обробки насіння)				82	–	81	–	83	–	81	–	82	–
Контроль ( $N_{30}P_{90}K_{90}$ )	$N_{30}$	$N_{30}$	–	87	5	87	6	87	87	87	6	87	5
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Діазофіт	90	8	91	10	91	91	90	9	91	9
	$N_{30}$	$N_{30}$	Агробактерин	90	8	91	10	91	91	91	10	91	9
$N_{30}P_{45}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$	Поліміксобактерин	90	8	92	11	92	91	91	10	91	9
$N_{30}P_{90}K_{90}$	$N_{30}$	$N_{30}$		91	9	92	11	93	92	92	11	92	10

НІР<sub>0,05</sub>

1,2 –

Діазофіт і Агробактерин суттєво збільшували відсоток енергії проростання на 9–10 % до контролю і на 4–5 % - до застосування добрив.

Фосформобілізуючий бактеріальний препарат сприяв зростанню енергії проростання насіння на 11–12 % до контролю, 6–7 % - до варіанту мінеральних добрив і 2–3 % - до азотфіксуючих бактеріальних препаратів.

Аналогічну закономірність спостерігали й за лабораторною схожістю насіння (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

**Лабораторна схожість насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.), %**

Удобрення				Сорт								Середнє	± до контролю
основне	етап органо-генезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золото-колоса		Романтика		Ясочка		Либідь			
	IV	VII		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Контроль (без добрив і обробки насіння)				84	–	86	–	87	–	88	–	86	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	91	7	92	6	94	7	93	5	93	7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	92	8	94	8	93	6	95	7	94	8
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	93	9	94	8	93	6	94	6	94	8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	94	10	95	9	95	8	94	6	95	9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-бактерин	97	13	96	10	96	9	96	8	96	10

НІР<sub>0,05</sub>

1,0

На контролі без добрив і обробки насіння бактеріальними препаратами середній показник лабораторної схожості сортів становив 86 %, за варіанту застосування мінеральних добрив у нормі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з поетапним внесенням азоту він зростав на 7 %. Діазофіт і Агробактерин забезпечували підвищення на 8 % до контролю і 1 % - до мінеральних добрив.

Вплив Поліміксобактерину був більшим порівняно Діазофітом і Агробактерином на 1–2 % (НІР<sub>05</sub> 1,0 %).

#### **Висновки до розділу 4**

Узагальнюючи одержані експериментальні дані розділу 4, можна стверджувати, що ґрунтова мікрофлора активно впливає на процеси життєдіяльності рослин. За передпосівної іннокуляції насіння пшениці озимої азотфіксуючими (Діазофіт і Агробактерин) та фосформобілізуючим (Поліміксобактерин) препаратами проходила активізація фізіологічних процесів у насінні, яка в подальшому впливала на ріст і розвиток рослин, що сприяло зростанню продуктивності пшениці озимої:

- активна ґрунтова мікрофлора, обумовлена передпосівною обробкою насіння бактеріальними препаратами підвищувала польову схожість насіння на 2,1–2,7 %;

- азотфіксуючі та фосформобілізуючі бактерії позитивно впливали на процеси росту і розвитку рослин в осінній період достовірно збільшуючи до контролю ріст кореневої системи на 3,2–3,8 см, висоту рослин 4,3–5,1 см, кількість пагонів на рослині 1,0–1,4 шт, листків 2,6–2,9 шт;

- бактеризація насіння Діазофітом й Поліміксобактерином сприяла накопиченню вищого вмісту вуглеводів у вузлах кущіння пшениці озимої на 1,4–2,9 %;

- мікроорганізми активно впливаючи на природне мікробне угруповання ризосфери підвищували загальну біологічну активність ґрунту та сприяли вищій на 3,8–8,2 % перезимівлі рослин;

- на процес заселення мікрофлори ґрунту бактеріями мали безпосередній вплив погодні умови, які склалися у період посів-сходи. У 2011 р. з-за майже відсутньої (3–7 мм) продуктивної вологи ґрунту в цей період не відбулося повного заселення мікрофлори ґрунту бактеріями, що вплинуло на процеси життєдіяльності рослин сортів пшениці озимої;

- під впливом бактеріальних препаратів спостерігався кращий ріст і розвиток рослин сортів пшениці озимої за накопиченням повітряно-сухої маси коренів і надземної частини за фазами розвитку;

- на фоні мінерального живлення рослин бактеріальні препарати знижували ураженість рослин хворобами, зокрема: корневими гнилями – з 5,5 до 3,0 %, борошнистою росою – з 18,5 до 8,9 % , септоріозом листя – з 19,5 до 11,0 %, темно-бурою плямистістю – з 17,0 до 9,5 %;

- приріст урожайності до фону мінерального живлення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  складав 0,21–0,23 т/га з-за застосування Агробактерину і Діазофіту;

- ефективність Поліміксобактерину була вищою на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$  в IV і VII етапах органогенезу – 0,59 т/га і 0,44 т/га - за нижчої норми внесення фосфору ( $P_{45}$ );

- бактеріальні препарати позитивно впливали на коефіцієнт розмноження насіння який зростав на 0,8–2,3 одиниць, а вихід кондиційного насіння на 1–3 %;

- на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в нормі  $N_{30}$  мікробні препарати азотфіксуючої дії сприяли формуванню маси 1000 насінин у межах 43,6–44,0 г, фосформобілізуєчий препарат – 44,7–45,3 г;

- енергія проростання насіння і лабораторна схожість зібраного насіння в більшості залежала від погодних умов періоду його формування, однак за варіантів інокуляції насіння ці показники були вищими відповідно на 5–10 % і 7–11% до контролю і на 4–7 і 1–3 % - до фону мінерального живлення рослин.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [187, 188, 190, 192, 200].

1. Биловус Г. Я., Волощук А. П., Волощук И. С. Развитие болезней пшеницы озимой в зависимости от применения стимулятора роста и бактериальных препаратов в условиях Западной Лесостепи Украины. Вестник НГАУ: Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2015. № 4(37). С. 13–17.



2. Спосіб захисту рослин пшениці озимої від грибкових хвороб в умовах Західного Лісостепу України / Г. Я. Біловус, О. П. Волощук, І. С. Волощук, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацька : пат. 131387 Україна. № 201808115; заявл. 23.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1. С. 3–4.

3. Біловус Г. Я., Волощук І. С. Влияние микробных препаратов и удобрений на развитие темно-бурой пятнистости листьев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Минск, 2015. Вып. 39. С. 42–46.

4. Formation of yield and sowing qualities of winter wheat seeds under the influence of microfertilizers in the soil and climatic conditions of the Forest-Steppe of Western Ukraine / I. Voloschuk, O. Voloschuk, V. Hlyva, A. Marukhnyak. *Știința agricolă*, nr. 2, 2019, p. 3–9.

5. Біловус Г. Я., Волощук І. С. Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2015. № 3. С. 122–125.

## РОЗДІЛ 5

### **БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ Й ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів зовнішнього середовища – високих і низьких температур, фітотоксичної дії пестицидів, ураження хворобами та шкідниками, має надзвичайно важливе значення.

Застосування регуляторів росту рослин, які мають збалансований комплекс біологічно активних речовин, дозволяє активізувати в рослинах основні життєві процеси, тому пошук і добір високоефективних і конкурентоспроможних стимулюючих препаратів у різних ґрунтово-кліматичних зонах залишається актуальним питанням.

#### **5.1 Вплив біологічних препаратів Емістим С і Планриз БТ на урожайні й посівні якості насіння пшениці озимої**

Погодні умови в досліджувани роки характеризувалися деякою строкатістю, однак екстремальних явищ не спостерігали. Температурний режим третьої декади вересня (оптимальні строки сівби пшениці озимої) у 2014 р. був у межах середньобаторічних показників, а кількість опадів меншою (65 %) порівняно середньобаторічними даними. Вологим даний період був у 2015 р. коли опади переважали багаторічні дані на 207 %, а температура повітря на 2,3 °С. У 2016 р. – їх кількість становила 16,6 мм (за 19 мм) і 12,4°С (11,2 °С).

Сила початкового росту рослин впливає на подальший їх розвиток і продуктивність, тому має надзвичайно важливе значення. Вивчаючи вплив біостимулятора росту Емістим С і бактеріального препарату Планриз БТ ми виділили ряд їх важливих властивостей. Так розвиток кореневої системи

залежно від передпосівної обробки насіння стимулятором росту Емістим С проходив з різною інтенсивністю (табл. 5.1). Якщо на контролі (протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к., 2,5 л/т) рослини сформували 3,8–4,2 шт. зародкових корінців, то на варіантах з застосуванням Емістиму С, їх кількість була більшою на 22,5–35,5 %, довжина коливалася від 4,5 см (на контролі) до 6,8 см у варіанті сумісної обробки Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, або збільшувалася на 12,6–15,1 %. Добові прирости сягали 2,0–2,6 г і були на 33,0–50,7 % вищими порівняно з контролем, абсолютно-суха маса 100 рослин зростала на 18,5–30,8 %.

Таблиця 5.1

**Сила початкового росту насіння пшениця озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.)**

Варіант досліджу	Кількість зародкових корінців		Коренева система						Абсолютно суха маса 100 рослин		Відношення кореневої системи до надземної маси
			довжина		абсолютно суха маса 100 корінців		добові прирости				
	шт.	± %	см	± %	г	± %	г	± %	г	± %	
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль) (2,5 л/т)	3,1	-	4,5	-	10,1	-	1,5	-	25,3	-	0,40
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С (200 мл/т)	4,0	29,0	6,1	13,5	14,1	39,6	2,0	33,0	31,4	24,1	0,46
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ (1,0 л/т)	3,8	22,5	5,7	12,6	13,8	36,6	1,9	26,7	30,0	18,5	0,47
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Емістим С (20 мл/т) + Планриз Б.Т (0,5 мл/т)	4,2	35,5	6,8	15,1	15,3	51,4	2,3	50,7	33,1	30,8	0,50
НІР <sub>0,05</sub>	0,1	-	0,7	-	0,8	-	0,6	-	0,9	-	-

Важливим показником міцності, розвитку й інтенсивності початкового росту кореневої системи являється співвідношення до надземних органів. Цей показник у наших дослідах був високим і становив 0,46–0,50.

Добрий розвиток кореневої системи рослин на початковому етапі росту забезпечив їх високу життєздатність як в лабораторних, так і польових умовах (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Вплив посівних якостей насіння сортів пшениці озимої на польову  
схожість залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами  
(2009–2011 рр.), %**

Варіант досліджу	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Польова схожість за роками, %			Середнє	± до контролю
				2009	2010	2011		
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль) (2,5 л/т)	42,1	88,1	92,5	71,8	57,1	61,9	63,6	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Емістим С (20 мл/т)	42,3	93,6	96,4	78,6	67,8	71,4	72,6	9,0
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т)	42,2	92,5	95,8	79,3	67,3	70,9	72,5	8,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Емістим С (20 мл/т) + Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т)	42,4	94,6	97,5	84,9	72,0	76,1	77,7	14,1
НІР <sub>0,05</sub>	1,1	5,8	3,6	2,3	2,8	2,3	-	-

За однакової маси 1000 насінин (42,1–42,4 г) енергія проростання на контролі становила 88,1 %, лабораторна схожість 92,5 %. Вищими дані показники були на 5–7 % і 4–5 % на варіантах із застосуванням Емістиму С та Планриз БТ.

Одержані експериментальні дані підтвердили, що польова схожість насіння знаходилася в прямій залежності від посівних якостей насіння, погодних умов року та застосованих біологічних препаратів. Висіане якісне насіння з дослідних варіантів характеризувалося різною стійкістю до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища. Незважаючи на різну польову схожість за роками ефект від застосування Емістиму С та Планриз БТ був вагомим і становив 8,9–14,1 %. Найвищу польову схожість (77,7 %) забезпечив варіант сумісної обробки насіння протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + біостимулятором Емістим С + бактеріальним препаратом Планриз БТ, що на 14,1 % вище від контролю (насіння оброблене протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.).

На ріст і розвиток рослин, їх кількість на одиниці площі та збереження до збирання негативно впливає зимовий стрес. Сприятливі погодні умови в зимовий періодів та добра пристосованість досліджуваних сортів до умов вирощування, достатній рівень мінерального живлення, вплив попередника та біопрепарату й бактеріального добрива позитивно позначилися на перезимівлі рослин (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

**Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.), %**

Варіант досліджу	Сорт			Серед- не	± до контролю
	Поліська- 90	Лісова пісня	Романти- ка		
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль)	82,4	82,7	81,8	82,3	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С	95,8	94,9	96,6	95,8	11,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ, в.с.	94,6	94,0	95,2	94,6	11,5
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, в.с.	96,0	95,1	97,2	96,1	11,7
НІР <sub>0,05</sub>	1,3	2,1	2,4	-	-

Високий відсоток їх перезимівлі (82,3–96,1 %) спостерігали на усіх варіантах досліду, та все таки на контролі він був на 11,5–11,7 % нижчий, що є достовірним до найменших істотних різниць сортів: Поліська-90 – 1,3 %, Лісова пісня – 2,1%, Романтика – 2,4 %.

Достатнє живлення рослин починаючи з перших етапів органогенезу підвищувало продуктивну куцистість рослин (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

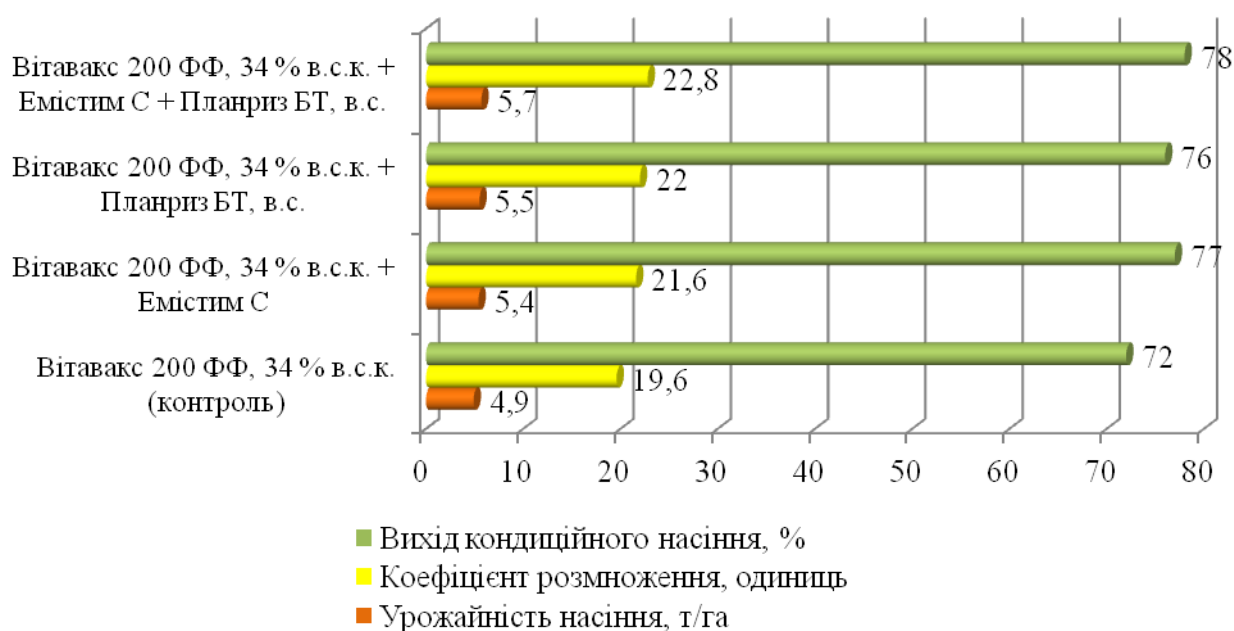
**Показники продуктивності рослин та колоса сортів пшениці озимої  
залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами  
(2009–2011 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Коефіцієнт продуктивного кущіння, шт.	Кількість продуктивних стебел на 1 м <sup>2</sup>		Маса насіння з колоса	
		шт.	± до контролю	г	± %
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль)	1,5	433	-	1,3	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С	1,7	490	57	1,6	0,3
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ, в.с.	1,6	461	29	1,5	0,2
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, в.с.	1,8	518	86	1,8	0,5
HP <sub>0,05</sub>	0,1	51,6	-	0,2	-

За HP<sub>0,05</sub> = 0,1 шт./м<sup>2</sup> сумісне застосування протруйника з стимулятором росту і бактеріальним препаратом достовірно збільшувало коефіцієнт продуктивного кущіння на 0,2–0,3 шт./м<sup>2</sup>, що забезпечувало зростання кількості продуктивних стебел на одиниці площі з 433 до 518 шт., або на 57–86 шт./м<sup>2</sup> до контролю. Маса насіння з колоса також збільшувалася з 1,3 до 1,8 г.

Як зимостійкість, так і продуктивність сортів лісостепового екотипу формувалися в сприятливих для них екологічних умовах уже з перших днів життя, тому, чим вища зимостійкість рослин, тим нижча урожайність за даними наших досліджень не підтвердилася і є суперечливим твердженням.

Рівень продуктивності досліджуваних сортів пшениці озимої був досить високим (5,4–5,7 т/га насіння), а достовірний приріст урожайності становив 0,6–0,7 т/га, або 10,2–17,2 % вище ніж за сівби насінням, протруєним лише Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (рис. 5.1, дод Ш).



**Рис. 5.1 Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.)**

Найвищу урожайність насіння забезпечив варіант сумісної обробки (протруйник, біостимулятор і бактеріальне добриво), за якого врожайність перевищила контроль на 0,8 т/га, або на 15,7 %.

Коефіцієнт розмноження насіння збільшувався з 19,6 одиниць до 22,8, або на 3,2 одиниці порівняно з контролем, на 1,2 одиниць з варіантом застосування Емістим С, та на 0,8 одиниць з бактеріальним препаратом Планриз БТ. Поєднання стимулятора росту з бактеріальним препаратом на фоні мінерального

живлення рослин  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по фазах розвитку рослин. позитивно впливало на вихід кондиційного насіння. За даного варіанту показник збільшувався на 6 % порівняно з контролем.

Дослідження з вивчення впливу біостимуляторів і бактеріальних добрив на посівні якості насіння представляють великий науковий інтерес, особливо в зоні ризикованого насінництва зернових культур. У наших дослідах одержана висока маса 1000 насінин (44,2–45,1 г), енергія проростання (85,2–88,7 %) та лабораторна схожість (94,5–95,3 %) пшениці озимої була наслідком сприятливого взаємозв'язку погодних умов та оптимального рівня живлення рослин впродовж вегетації, на що мали вплив як стимулятор росту, так і бактеріальний препарат (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Показники посівних якостей насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Маса 1000 насінин		Енергія проростання		Лабораторна схожість	
	г	± %	%	± %	%	± %
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль)	42,3	-	83,6	-	93,4	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С	44,5	5,2	85,2	1,6	94,5	1,1
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ, в.с.	44,2	4,9	85,3	1,7	94,6	1,2
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, в.с.	45,1	6,6	88,7	5,1	95,3	1,9
$HP_{0,05}$	0,9		0,8		0,6	

Нашими даними доведено, що використання біологічних препаратів Емістиму С і Планриз БТ у передпосівній обробці насіння одночасно з протруюванням є одним із агрозаходів підвищення урожайності і посівних якостей насіння сортів пшениці озимої. За фону мінерального живлення рослин



$N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту й передпосівної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/га) + Емістим С (25 мл/т) + Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т) можна одержати на 17 % вищу урожайність, збільшити на 3 одиниці коефіцієнт розмноження та на 6 % - вихід кондиційного насіння за високих показників посівних якостей.

## **5.2 Особливості впливу на продуктивність рослин пшениці озимої біологічних препаратів Стимпо та Регоплант**

У основу препаратів Стимпо і Регопланту покладено синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування гриба – мікроміцета, вилученого з кореневої системи женьшеню та препаратів з продуктів життєдіяльності бактерій *Streptomyces avermitilis*. Вони характеризуються біозахисним ефектом і представляють новий напрям в захисті рослин, який обґрунтований розкриттям механізму фізіологічної дії нових регуляторів росту рослин на клітинному рівні, додатково в 3–5 раз збільшуючи ефективність інсектицидної, нематоцидної, акарицидної дії.

*5.2.1 Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу.* Вивчаючи ефективність вище згаданих препаратів у передпосівній обробці насіння, на динаміку наростання вегетативної маси пшениці озимої сорту Романтика, ми встановили, що у фазу виходу в трубку на контролі (без протруювання насіння) на фоні мінерального живлення ( $N_{30}P_{90}K_{90}$  під посів з поетапним внесенням азоту у IV етапі органогенезу  $N_{60}$  і VII –  $N_{30}$ ) суха маса 100 рослин підвищувалась з 72 до 127 г (табл. 5.6).

Залежно від досліджуваних варіантів таку ж тенденцію спостерігали і в фазу колосіння. Якщо на контролі абсолютно суха маса 100 рослин становила 885 г, то за варіанту протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) вона зростала на 113 г, а за застосування стимулятора росту Стимпо (25 мл/т) і бактеріального препарату Регопланту (250 мл/т) на 479–506 г.

**Динаміка наростання вегетативної маси пшениці озимої сорту Романтика  
залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Маса 100 рослин, г					
	фаза розвитку (етап органогенезу)					
	вихід в трубку (IV)		колосіння (VIII)		молочна стиглість (XI)	
	сіра	суха	сіра	суха	сіра	суха
Контроль (без протруювання насіння)	245	72	359	885	617	968
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	257	80	367	998	656	1175
Стимпо (25 мг/т)	337	98	479	1364	878	1773
Регоплант (250 мл/т)	346	101	485	1391	886	1812
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	350	119	527	1443	998	1843
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	364	127	542	1469	1023	1902
HP <sub>0,05</sub>	0,45	0,15	0,51	0,36	0,51	0,42

Сумісне застосування протруйника з стимулятором росту забезпечувало найвищий приріст вегетативної маси, відповідно на 558 г за варіанту Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т) і на 584 г – за Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т). Це вказує на те, що за таких варіантів рослини менше поражалися хворобами, а активна мікрофлора у кореневій системі сприяла засвоєнню поживних речовин рослинами, що впливало на їх площу листової поверхні. Порівняно з IV етапом органогенезу в VIII наростання вегетативної маси збільшувалося в 12,3 раз (на контролі), а за застосування стимулятора росту й мікробного препарату в 14,0; у XI – 13,4–15,0 раз. Відношення приростів між XI і VIII етапами органогенезу становили в середньому від 1,1 до 1,3 раз.

Стимулятор росту і бактеріальний препарат позитивно впливали на збільшення площі листової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Площа листової поверхні і чиста продуктивність фотосинтезу озимої пшениці сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Площа листової поверхні, тис м <sup>2</sup> /га			Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> сухої речовини за добу	
	етап органогенезу			IV-VIII етапи	VIII-XI етапи
	IV	VIII	XI		
Контроль (без протруювання насіння)	30,4	41,0	20,8	6,0	7,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	30,9	41,9	22,4	6,6	8,2
Стимпо (25 мг/т)	32,7	47,8	21,3	6,1	9,0
Регоплант (250 мл/т)	32,9	48,5	22,0	6,3	9,1
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	39,9	51,8	26,4	7,0	9,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	40,8	53,1	31,0	7,2	10,3
НІР <sub>0,05</sub>	0,11	0,13	0,19		

Максимальної величини досягла площа листової поверхні рослин 51,8–53,1 тис. м<sup>2</sup>/га за сумісних комбінацій використання препаратів на згаданому вище фоні мінерального живлення у період проходження VIII етапу органогенезу, що на 6,8–12,1 тис. м<sup>2</sup>/га вище від контролю.

Чиста продуктивність фотосинтезу (VIII–XI етапи органогенезу) складала 7,9–10,3 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу. За протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) вона була вищою на 0,3 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу, за застосування біологічного препарату Стимпо (25 мг/т) на 1,1, Регопланту (250 мл/т) – на 1,2, а за подвійної комбінації – на 2,0–2,1 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за

добу. Підвищення чистої продуктивності від IV–VIII етапів органогенезу до VIII–XI за сумісного застосування складало 2,9–3,1 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу.

5.2.2 *Структура врожаю.* Нашими спостереженнями встановлено, що застосовуючи біологічні препарати в найбільш критичний період росту й розвитку рослин (сівба-сходи) пшениці озимої можна істотно збільшувати елементи продуктивності (табл. 5.8, рис. 5.2).

Таблиця 5.8

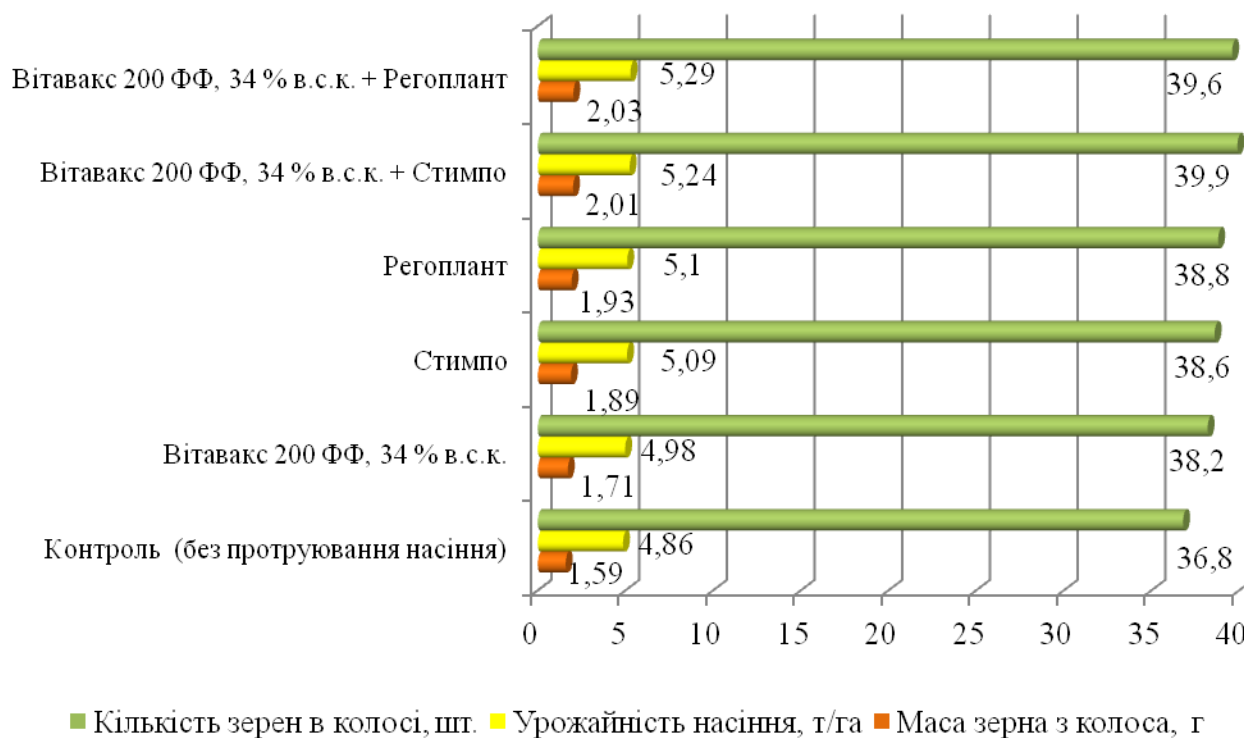
**Елементи структури врожаю пшениці озимої сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Кількість, шт				Маса насіння з колоса, г	
	продуктивних стебел		насінин в колосі		г	± до конт- ролю
	шт/м <sup>2</sup>	± до конт- ролю	шт	± до конт- ролю		
Контроль (без протруювання насіння)	403	-	36,8	-	1,59	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	418	15	38,2	1,4	1,71	0,12
Стимпо (25 мг/т)	432	29	38,6	1,8	1,89	0,30
Регоплант (250 мл/т)	437	34	38,8	2,0	1,93	0,34
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	451	48	39,3	2,5	2,01	0,42
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5л/т) + Регоплант (250 мл/т)	458	55	39,6	2,8	2,03	0,44
HP <sub>0,05</sub>	12		3,0		0,50	

На контролі кількість продуктивних стебел становила 403 шт/м<sup>2</sup>, то протруювання насіння збільшувало їх кількість на 15 шт/м<sup>2</sup>, регулятори росту на 29–34 шт/м<sup>2</sup>, а сумісне застосування – на 48–55 шт/м<sup>2</sup>.

Спостерігали збільшення зерен в колосі порівняно з контролем на 1,4–2,8 шт., а також зростання маси насіння з колоса на 0,12–0,44 г. Найкращі структурні показники рослин одержано за сумісних комбінацій біологічних

препаратів з протруйником насіння. На цих варіантах кількість продуктивних стебел на одиниці площі була більшою порівняно з контролем на 48–55 шт/м<sup>2</sup>. Однак суттєвого збільшення кількості насінин в колосі та маси насіння з колоса не спостерігалося, що було обумовлено впливом більшої густоти стояння рослин ( $HP_{05}$  3,0 шт. і 0,50 г).



**Рис. 5.2 Показники елементів продуктивності рослин залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

**5.2.3 Показники насінневої продуктивності.** На фоні мінерального живлення рослин без передпосівної обробки насіння (контроль) середня, за роки досліджень, урожайність насіння пшениці озимої сорту Романтика сформувалася на рівні 4,86 т/га (табл. 5.9). Сорт пшениці озимої Романтика на контролі сформував середню врожайність 4,86 т/га. Протруювання насіння сприяло достовірній прибавці врожаю – 0,12 т/га ( $HP_{0,05} = 0,10–0,12$  т/га). Застосування стимулятора росту Стимпо (25 мл/т) сприяло приросту 0,23 т/га до мінеральних добрив (контроль) і 0,11 т/га до варіанту протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т), рівнозначні показники забезпечив за одинарної обробки насіння бактеріальний препарат Регоплант (250 мл/т),

відповідно 0,27 і 0,15 т/га. Ефективність даних препаратів з протруйником була вищою 0,38 і 0,43 т/га.

Таблиця 5.9

**Урожайність насіння пшениці озимої сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.), т/га**

Передпосівна обробка насіння	Рік			Середнє	Приріст до:	
	2012	2013	2014		контролю	віта ваксу 200 ФФ, 34 % в.с.к.
Контроль (без протруювання насіння)	5,28	4,50	4,81	4,86	-	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	5,36	4,61	4,97	4,98	0,12	-
Стимпо (25 мг/т)	5,45	4,72	5,10	5,09	0,23	0,11
Регоплант (250 мл/т)	5,49	4,81	5,00	5,10	0,27	0,15
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	5,72	5,00	5,00	5,24	0,38	0,26
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	5,79	5,03	5,05	5,29	0,43	0,31
НІР <sub>0,05</sub>	0,10	0,12	0,11			

З даних табл. 5.10 видно, що середній показник коефіцієнту розмноження насіння зростав з 19,4 на контролі до 21,2 одиниць – за варіанту передпосівної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. й регуляторами росту. Збільшення становило 0,5–1,8 одиниць до контролю і 0,5–1,3 одиниць – до протруювання насіння пшениці озимої. Залежно від сформованої урожайності коефіцієнт розмноження насіння змінювався за роки досліджень. У 2012 р. даний показник варіював від 21,1 одиниць на контролі до 23,2 одиниць за сумісної обробки насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т) і був найвищим. Найнижчим був даний показник у

2013 р. (18,0–20,1 одиниць), однак загальна закономірність по варіантах досліду зберігалася.

Таблиця 5.10

**Коефіцієнт розмноження насіння пшениці озимої сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.), одиниць**

Передпосівна обробка насіння	Рік			Середнє	Приріст до:	
	2012	2013	2014		контролю	Вітаваксу 200ФФ, 34% в.с.к.
Контроль (без протруювання насіння)	21,1	18,0	19,2	19,4	-	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	21,4	18,4	19,9	19,9	0,5	-
Стимпо (25 мг/т)	21,8	18,9	20,4	20,4	1,0	0,5
Регоплант (250 мл/т)	22,0	19,2	20,0	20,4	1,0	0,5
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	22,9	20,0	20,0	21,0	1,6	1,1
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	23,2	20,1	20,2	21,2	1,8	1,3
HP <sub>0,05</sub>	1,1	1,0	1,2			

Вихід кондиційного насіння залежав від маси 1000 насінин, на яку впливали погодні умови і стимулятори росту застосовані в передпосівній обробці (табл. 5.11). Якщо на контролі середній показник виходу кондиційного насіння становив 72,6 %, то за протруювання Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. зростав на 1,7 %.

Роздільна обробка насіння стимулятором росту Стимпо і бактеріальним препаратом Регоплант забезпечувала зростання даного показника на 3,3–3,5 %, а сумісна з Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. – на 5,6–5,7 %. Порівняно з протруйником насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. вихід кондиційного насіння зростав на 1,6 % за передпосівної обробки стимулятором росту

Стимпо, 1,8 % - Регоплантом, 3,9 % - Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Стимпо і на 4,0 % Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Регоплант.

Таблиця 5.11

**Вихід кондиційного насіння пшениці озимої сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.), т/га**

Передпосівна обробка насіння	Рік			Середнє	Приріст до:	
	2012	2013	2014		контролю	Вітаваксу 200 ФФ, 34% в.с.к.
Контроль (без протруювання насіння)	78,8	67,2	71,8	72,6	-	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	80,0	68,8	74,2	74,3	1,7	-
Стимпо (25 мг/т)	81,3	70,4	76,1	75,9	3,3	1,6
Регоплант (250 мл/т)	81,9	71,8	74,6	76,1	3,5	1,8
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	85,4	74,6	74,6	78,2	5,6	3,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	85,6	75,0	74,4	78,3	5,7	4,0
HP <sub>0,05</sub>	2,2	2,1	2,3			

5.2.4 *Фізичні показники зерна та посівні якості насіння.* Під впливом біологічних препаратів спостерігали зміну фізичних показників зерна, зокрема зростала натура зерна 43–47 г/л, склоподібність – 3,5–3,6 %, вміст білка – 2,4–2,7 % (табл. 5.12). Натура зерна збільшувалася з 758 до 805 г/л, або на 47 г/л порівняно з контрольним варіантом, а скловидність дорівнювала 44,9 і зростала на 1,4–3,5 %.

Найвищий вміст білка і клейковини зерна пшениці озимої сорту Романтика отримали на варіантах поєднаної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з стимуляторами росту – 13,2 і 23,8 %, що вище на 1,9 і 2,4 % від варіанту без обробки.



Пружність клейковини за умовними одиницями приладу ВДК (вимірювач деформації клейковини) відносилася до I–II групи за якістю (45–100 одиниць), що свідчить про добру якість даного сорту згідно норм Держстандарту України та наближався до сильних пшениць за класифікаційними характеристиками хлібопекарських якостей борошна. Це значить, що борошно в тісті за відповідного технологічного процесу може давати формостійкий хліб великого об'єму з доброю пористою м'якушкою.

Таблиця 5.12

**Фізичні показники зерна пшениці озимої сорту Романтика  
залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Натура		Скловид- ність		Якість зерна, %			
	г/л	± до контролю	%	± до контролю	білок	± до контролю	клейковина	± до контролю
Контроль (без протрую- вання насіння)	758	-	44,9	-	11,3	-	20,1	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	781	23	46,3	1,4	11,8	0,5	21,3	1,2
Стимпо (25 мг/т)	792	34	48,2	3,3	12,4	1,1	22,0	1,9
Регоплант (250 мл/т)	796	36	48,3	3,4	12,6	1,3	22,1	2,0
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	801	43	48,5	3,6	13,0	1,7	23,8	2,7
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	805	47	48,4	3,5	13,2	1,9	23,5	2,4
HP <sub>0,05</sub>	3,1		0,1		0,2		0,4	

Посівні якості насіння також були високими. За застосування Стимпо (25 мг/т) і Регоплант (250 мл/т) із протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.

(2,5 л/т) визначили збільшення маси 1000 насінин на 1,9–1,2 г ( $HP_{0,05} = 0,3$  г), енергії проростання – 2,2–2,3 %, лабораторної схожості – 3,7–3,9 % (табл. 5.13).

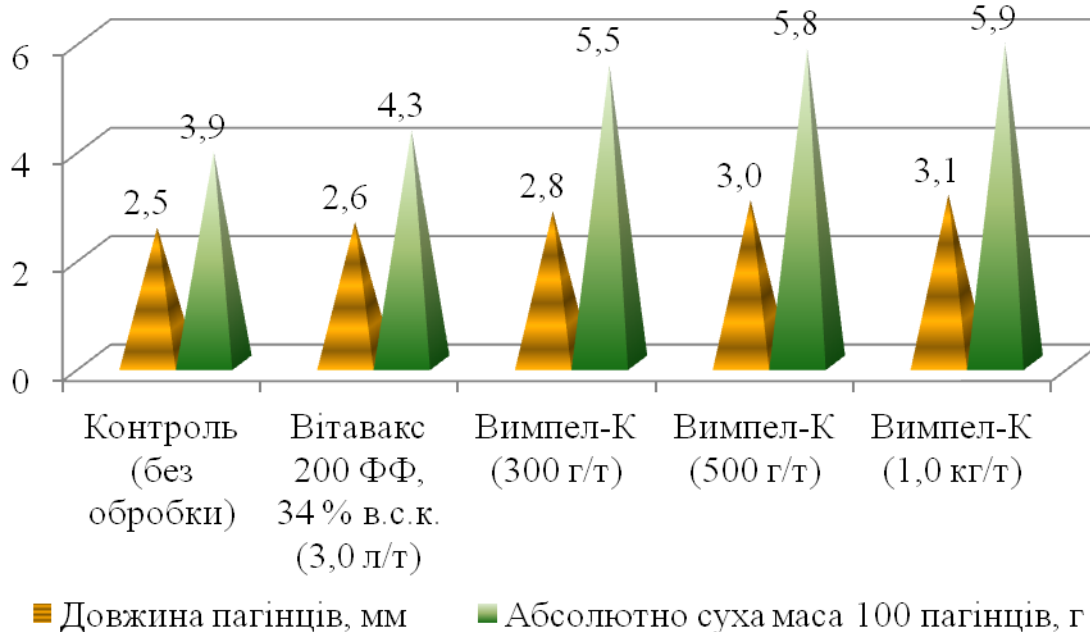
Таблиця 5.13

**Посівні якості насіння пшениці озимої сорту Романтика залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Маса 1000 насінин		Енергія проростання		Лабораторна схожість	
	г	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю
Контроль (без протрую- вання насіння)	42,1	-	87,0	-	91,4	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	42,9	0,8	88,1	1,1	93,9	2,5
Стимпо (25 мг/т)	43,0	0,9	88,6	1,6	94,7	3,3
Регоплант (250 мл/т)	43,1	1,0	88,5	1,5	94,6	3,2
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стимпо (25 мг/т)	44,0	1,9	89,2	2,2	95,1	3,7
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	44,2	2,1	89,3	2,3	95,3	3,9
$HP_{0,05}$	0,3		0,5		0,7	

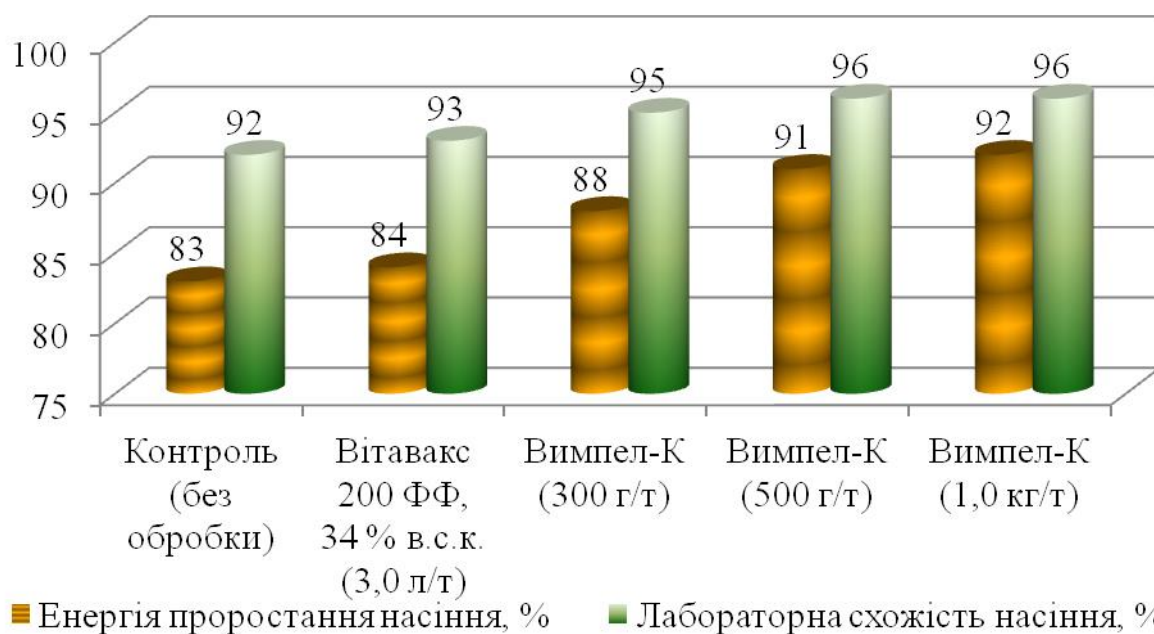
**5.3 Ефективність застосування різних норм стимулятора росту Вимпел-К та поєднання його з бактеріальними препаратами**

*5.3.1 Сила росту, енергія проростання та лабораторна й польова схожість насіння.* Досліджуючи ефективність різних норм регулятора росту Вимпел-К ми встановили, що на контролі (без обробки насіння) довжина корінців пшениці озимої сорту Золотоколоса становила 2,5 мм, а маса 100 корінців – 3,9 г. За варіанту обробки насіння регулятором росту Вимпел-К сила росту пагінців зростала при цьому їх довжина збільшувалася на 0,3–0,6 мм, а маса 100 пагінців – на 1,6–2,0 г (рис. 5,3, 5,4, дод. Щ).



**Рис. 5.3 Вплив Вимпел-К на силу росту насіння пшениці озимої (2010–2012 рр.)**

За  $HP_{0,05} = 0,2$  г вищу силу росту пагінців спостерігали на варіанті із застосування регулятора росту Вимпел-К у нормі 500 г/т насіння. За такого варіанту енергія проростання насіння та лабораторна схожість були найвищими, відповідно 91 і 96 %.



**Рис. 5.4 Вплив Вимпел-К на енергію проростання й лабораторну схожість насіння пшениці озимої (2010–2012 рр.)**

Підвищення норми застосування до 1,0 кг/т суттєвого впливу на ці показники не мало. Ефективність меншої норми (300 г/т насіння) Вимпелу-К також була нижчою.

Високі показники посівної якості насіння не завжди можуть забезпечити добру польову схожість. Попадаючи в ґрунт на насіння впливає температурний режим, вологість ґрунту та його передпосівна підготовка, глибина загортання насіння, тому польова схожість за роки досліджень порівняно з лабораторною була нижчою на 12,7–13,4 % (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

**Вплив передпосівної обробки насіння біологічними препаратами на польову схожість пшениці озимої сорту Золотоколоса (2010–2012 рр.), %**

Обробка насіння	Рік			Середнє	± до контролю	
	2010	2011	2012			
Контроль (без обробки)	69,4	78,9	87,6	78,6±6,2	–	–
Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к.	72,1	83,9	92,6	80,9±7,8	2,3	–
Вимпел-К	72,6	84,4	92,9	83,3±5,8	4,7	2,4
Вимпел-К + Діазофіт	73,4	84,2	93,0	83,5±6,7	4,9	2,6
Вимпел-К+ Поліміксобактерин	74,0	84,6	93,2	83,9±6,6	5,3	3,0
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	75,2	86,3	95,5	85,7±7,5	7,1	4,8
HP <sub>0,05</sub>	1,3	1,4	1,6			

Примітка. Норма витрати Вимпел-К (500 мл/т).

Однак позитивний вплив регулятора росту спостерігали. Порівняно з абсолютним контролем протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т) сприяло підвищенню польової схожості на 2,3 %, а передпосівна обробка регулятором росту Вимпел-К сприяла вищій польовій схожості на 4,7 % до абсолютного контролю (обробка насіння 10 л/т води) та на 2,4 % до контролю протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к.

При застосуванні сумісно з Вимпелом-К азотфіксуючого бактеріального препарату Діазофіт спостерігали незначне підвищення польової схожості на 0,2 %, а за фосформобілізуючого Поліміксобактерина – на 0,6 %.

Сумісне застосування Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин сприяло підвищенню польової схожості до контролю на 7,1 %, до протруювання Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. на 4,8 %, до передпосівної обробки Вимпелом-К – на 2,4 %. Низька активність азотфіксуючих і фосформобілізуючих бактерій була обумовлена критичною вологістю ґрунту періоду посіву 2011 р. і становила всього 4 мм.

Середній відсоток перезимівлі рослин пшениці озимої залежно від варіантів дослідження коливався від 85,7 % на абсолютному контролі до 96,6 % за передпосівної обробки насіння Вимпелом-К + бактеріальні препарати Діазофіт і Поліміксобактерин (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

**Вплив передпосівної обробки насіння біологічними препаратами на перезимівлю рослин пшениці озимої сорту Золотоколоса (2011–2013 рр.)**

Обробка насіння	Рік			Середнє	± до контролю	
	2011	2012	2013			
Контроль (без обробки)	89,8	81,3	86,1	85,7±2,9	–	–
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	93,5	87,4	92,4	91,1±2,5	5,4	–
Вимпел-К	95,2	90,6	94,4	93,4±1,9	7,7	2,3
Вимпел-К + Діазофіт	95,3	91,8	94,9	94,0±1,5	8,3	2,9
Вимпел-К+ Поліміксобактерин	96,5	91,0	95,2	94,2±2,2	8,5	3,1
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	97,7	95,3	96,8	96,6±0,5	10,9	5,5
HP <sub>0,05</sub>	0,5	0,3	0,2			

Примітка. Норма витрати Вимпел-К (500 мл/т).

Порівняно з контролем протруювання насіння сприяло підвищенню зимостійкості рослин на 5,4 %, обробка рістрегулятором – на 7,7 %,

застосування Вимпел-К + азотфіксуючий препарат Діазофіт – на 8,3 %, Вимпел-К + фосформобілізуючий Поліміксобактерин – на 8,5 %, а сумісне застосування Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин – на 10,9 %. Порівнюючи ці варіанти лише з протруюванням насіння протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. вони, відповідно становили 2,3 %, 2,9, 3,1 та 5,5 %.

5.3.2 Урожайність і посівні якості насіння. Ефективність застосування даних препаратів забезпечила урожайність насіння на рівні 3,54–4,22 т/га (табл. 5.16).

Таблиця 5.16

**Урожайність насіння пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2011–2013 рр.)**

Обробка насіння	Рік			Середнє	± приріст до контролю	
	2011	2012	2013		т/га	%
Контроль (без обробки)	4,15	3,08	3,39	3,54±0,41	–	–
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	4,31	3,22	3,51	3,68±0,42	0,14	-
Вимпел-К	4,49	3,32	3,76	3,85±0,40	0,31	8,8
Вимпел-К + Діазофіт	4,55	3,43	3,84	3,94±0,41	0,40	11,3
Вимпел-К+ Поліміксобактерин	4,67	3,55	4,06	4,09±0,38	0,55	15,5
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	4,75	3,68	4,23	4,22±0,36	0,68	19,2
HP <sub>0,05</sub>	0,05	0,08	0,06			

Приріст урожайності залежно від варіантів досліду до контролю складав 4,0–19,2 %, а до варіанту протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. – 4,6–14,7 %. Протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 кг/т) порівняно з абсолютним контролем підвищувало урожайність на 0,14 т/га. Передпосівна обробка стимулятором росту сприяла достовірному приросту 0,31 т/га, а за поєднання з Діазофітом незначне збільшення на 0,09 т/га було в

межах помилки ( $HP_{0,05} = 0,5-0,8$  т/га). Більш ефективним було поєднання рістрегулятора з Поліміксобактерином, яке сприяло приросту насіння порівняно з Діазофітом на 0,24 т/га. За варіанту – Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин приріст урожаю був найбільшим 0,68 т/га порівняно з контролем і 0,54 т/га з протруюванням насіння.

Залежно від варіантів досліду рослини формували насіння з різною масою 1000 насінин від 42,2 на контролі до 45,0 г за сумісного застосування рістрегулятора і бактеріальних препаратів азотфіксуючої і фосформобілізуючої дії (табл. 5.17).

Таблиця 5.17

**Посівні якості насіння пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2011–2013 р.)**

Обробка насіння	Норма витрати препарату, л/т, г/т	Маса 1000 насінин		Енергія проростання		Лабораторна схожість	
		г	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Контроль (без обробки)	-	42,2±0,3	-	83,9±0,9	-	92,5±1,2	-
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.	3,0	42,9±0,6	0,7	85,0±1,1	1,1	94,1±1,5	1,6
Вимпел-К	500	43,5±1,1	1,2	85,5±1,5	1,6	95,0±1,8	2,5
Вимпел-К + Діазофіт	500 + 100	43,8±1,4	1,6	86,0±1,7	2,1	95,4±2,1	2,9
Вимпел К + Поліміксобактерин	500 + 150	44,3±1,6	2,1	86,9±1,9	3,0	95,7±2,5	3,2
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	500 + 100 + 150	45,0±1,9	2,8	87,1±2,2	3,2	96,3±2,4	3,8
$HP_{0,05}$		0,4		1,0		1,5	

Порівняно з варіантом протруювання насіння маса 1000 насінин достовірно збільшувалася на 0,7–2,8 г ( $HP_{0,05} = 0,4$  г). Таке насіння

забезпечувало вищу енергію проростання на 0,5–2,1 % та лабораторну схожість – на 0,9–2,2 %.

Кореляційна залежність між польовою схожістю і урожайністю насіння залежно від застосування препаратів біологічного походження була сильною прямою (табл. 5.18). Якщо на контролі (без обробки насіння) коефіцієнт кореляції становив 0,969, то за передпосівного протруювання насіння зростав на 0,009, а за передпосівної обробки насіння стимулятором росту Вимпел-К – 0,011. Бактеріальні препарати сприяли сильнішій кореляції на 0,015 і 0,017, найвищим був цей показник за сумісного застосування з стимулятором росту – 0,991.

Таблиця 5.18

**Кореляційний зв'язок між елементами продуктивності пшениці озимої залежно від обробки біологічними препаратами (2011–2013 р.)**

Обробка насіння	Норма витрати препарату, л/т, г/т	Польова схожість, %	Урожайність насіння, т/га	Коефіцієнт кореляції (r)
Контроль (без обробки)	-	78,6	3,54	0,969
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к	3,0	82,9	3,68	0,978
Вимпел-К	500	85,7	3,85	0,980
Вимпел-К + Діазофіт	500 +100	83,3	3,94	0,984
Вимпел К + Поліміксобактерин	500 + 150	83,5	4,09	0,986
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	500 + 100 + 150	83,9	4,22	0,991

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

### Висновки до розділу 5

На підставі отриманих результатів досліджень викладених у розділі 5 можна констатувати наступне:

- підвищити врожайні й посівні якості насіння пшениці озимої можна за



рахунок використання стимуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів застосованих у передпосівній обробці в одинарних і сумісних комбінаціях з протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т);

- за рахунок збільшення чисельності мікроорганізмів, які забезпечували рослину додатковим живленням передпосівна інкрустація насіння бактеріальним препаратом Планриз БТ та стимулятором росту Емістим С позитивно впливала на силу початкового росту збільшуючи абсолютно суху масу 100 корінців на 13,8–14,4 г та абсолютно суху масу 100 рослин на 30,0–33,1 г. За даного варіанту польова схожість була вищою на 14,1 %, перезимівля рослин – 11,7 %, коефіцієнт продуктивного кушіння – 0,3, кількість продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup> – 306 шт., маса насіння з колоса – 0,5 г;

- на фоні мінерального живлення рослин N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з поетапним внесенням азоту в III і VII етапах органогенезу бакова суміш препаратів Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Емістим С (20 мл/т) + Планриз БТ, в.с. (1,0 л/т), застосованих у передпосівній обробці насіння забезпечувала достовірно вищі показники, зокрема: приріст урожайності насіння 17,2 %, коефіцієнт розмноження насіння – 3,2 одиниць, вихід кондиційного насіння – 6,0 %, масу 1000 насінин – 6,6 %, енергію проростання – 5,1 %, лабораторну схожість – 1,9 %;

- сумісне протруювання насіння пшениці озимої сорту Романтика препаратом Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з обробкою стимулятором росту Стимпо (25 мл/т) і Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Регоплант (250 мл/т) на фоні мінерального живлення рослин N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з поетапним внесенням азоту в IV і VII етапах органогенезу забезпечували вищі показники: площі листової поверхні – 6,8–12,1 тис.м<sup>2</sup>/га, чистої продуктивності фотосинтезу 2,0–2,1 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу (VIII етап органогенезу), кількість продуктивних стебел 34–55 шт/м<sup>2</sup>. Достовірний приріст урожайності становив 0,26–0,31 т/га, коефіцієнт розмноження підвищувався на 1,1–1,3 одиниць, вихід кондиційного насіння – 3,9–4,0 %, вищими були фізичні й хімічні показники зерна, а саме натура зерна – на 43–

47 г/л, скловидність зерна 3,5–3,6 %, білок – 1,7–1,9 %, клітковина – 2,4–2,7 %, показники посівних якостей насіння: маса 1000 насінин на 1,9–2,1 г; енергія проростання насіння – 2,2–2,3 %, лабораторна схожість насіння – 3,7–3,9 %.

- висока стимулююча дія біологічного препарату Вимпел-К за норми витрат 500 мл/т порівняно з контролем і варіантом протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ (3,0 л/т) забезпечувала вищу силу росту корінців на 2,5 мм, масу 100 пагінців на 1,6–2,0 г, високий відсоток енергії проростання насіння та лабораторної схожості (92 і 96 %);

- добрий захист насіння від впливу зовнішніх чинників та оптимальний рівень живлення рослин за поєднання стимулятора росту Вимпел-К (500 г/т) + бактеріальних препаратів азотфіксуючої й фосформобілізуючої дії Діазофіт (100 мл на гектарну норму насіння) + Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння) порівняно з варіантом протруєння насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.к.с. (2,5 л/т) сприяв вищій на 4,8 % польовій схожості, 5,5 % - перезимівлі рослин, 0,54 т/га (або на 19,2 %) – урожайності насіння, 2,1 г – масі 1000 насінин, 2,1 % – енергії проростання зібраного насіння та на 2,2 % – лабораторній схожості.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [359, 360].

1. Волощук І. С. Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на зимостійкість рослин пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (II). С. 11–17.

2. Вплив біологічних препаратів на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 9–15.

## РОЗДІЛ 6

### МІКРОЕЛЕМЕНТИ ЯК ФАКТОРИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНИХ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Озима пшениця виносить з урожаєм значну кількість елементів живлення з ґрунту. Для формування врожаю зерна 1 т/га необхідно: 28–37 кг азоту; 11–13 кг фосфору; 20–27 кг калію, 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки та 5 г бору, 8,5 г міді, 270 г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку, 0,7 г молібдену.

Включення в систему живлення даної культури мікроелементів є необхідним через дві причини: перше – це зменшення їх надходження в ґрунт і друга – за застосування інтенсивних технологій вирощування, особливо вони є необхідними у стресових ситуаціях. Позакореневе підживлення рослин мікроелементами є практично єдиним способом забезпечення рослин мікроелементами, оскільки містяться в легкодоступній формі, швидко засвоюються і можуть поєднуватися з внесенням гербіцидів.

Сірі лісові поверхнево оглеєні ґрунти Західного Лісостепу характеризуються високим забезпеченням цинком (Zn – 0,50 мг/кг ґрунту), низьким: міддю (Cu – 1,68), марганцем (Mg – 21,99), кобальтом (Co – 0,56 мг/кг ґрунту); середнім – бором (B – 0,67 мг/кг ґрунту) (дані Львівської філії ДУ «Держґрунтохорона»). Однак за слабокислої реакції ґрунтового розчину (рН сол – 5,4) доступність засвоєння рослинами наявного вмісту мікроелементів не дає можливості рослинам в повному обсязі використовувати їх для оптимального росту і розвитку, що знижує продуктивність.

#### **6.1 Вплив хелатних форм мікродобрив на урожайні й посівні якості пшениці озимої**

Вивчаючи ефективність застосування хелатних форм мікродобрив в системі живлення пшениці озимої ми встановили, що залежно від їх складу,

наявності мікроелементів у ґрунті, їх засвоюваності рослинами та погодних факторів вплив був різним. Із даних табл. 6.1 видно, про достовірний приріст урожайності зерна під впливом позакореневого застосування мікродобривами, який в 2015 р. за  $HP_{0,05} = 0,03$  т/га варіював від 0,16 т/га (Оракул біоцинк) до 0,21 т/га (Оракул мультикомплекс).

Таблиця 6.1

**Вплив позакореневого внесення мікродобрив на урожайність зерна  
пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.), т/га**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017			
		т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Контроль (без обробки посіву)	вода	7,05	-	7,32	-	7,29	-	7,22	-
Оракул хелат міді	1–2	7,22	0,17	7,68	0,36	7,54	0,25	7,42	0,26
Оракул біокобальт	0,15–0,20	7,23	0,18	7,52	0,20	7,39	0,10	7,38	0,16
Оракул біоцинк	0,5–1,0	7,21	0,16	7,44	0,12	7,37	0,08	7,34	0,12
Оракул біомарганець	2–3	7,22	0,17	7,56	0,24	7,42	0,13	7,40	0,18
Оракул мультикомплекс	1–2	7,43	0,21	7,76	0,44	7,67	0,38	7,40	0,34
	$HP_{0,05}$	0,03		0,06		0,08			

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кущіння – вихід у трубку.

Кращі погодні умови у 2016 р. сприяли формуванню вищої врожайності зерна пшениці озимої сорту Бенефіс порівняно з попереднім роком на 0,32 т/га. Ефективність від застосованих мікродобрив порівняно з контролем (без обробки) також була вищою на 0,12–0,44 т/га ( $HP_{0,05} = 0,06$  т/га).

У 2017 р. даний показник варіював від 7,29 т/га на контролі (без позакореневого підживлення рослин) до 7,67 т/га (Оракул мультикомплекс).

Різниця між варіантами становила 0,10–0,38 т/га ( $HP_{0,05} = 0,08$  т/га). Порівняно з контролем, за три роки досліджень, достовірний приріст урожайності зерна отримано за застосування усіх досліджуваних мікродобрив, найвищим він був від застосування Оракул хелат міді – 0,26 т/га та Оракул мультикомплекс – 0,34 т/га. Приріст урожайності від застосування Оракул біокобальт і Оракул біоцинк був в межах помилки і достовірним 0,06 т/га між мікродобривами Оракул біоцинк і Оракул біокобальт ( $HP_{0,05} = 0,04$  т/га).

Мікродобрива застосовані в позакореновому підживленні рослин на фоні мінерального живлення позитивно впливали на вихід кондиційного насіння (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

**Вплив позакоренового внесення мікродобрив на вихід кондиційного насіння пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.), %**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017		%	± до контролю
		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Контроль (без обробки посіву)	вода	70	-	71	-	70	-	70	-
Оракул хелат міді	1–2	74	4	76	5	75	5	75	5
Оракул біокобальт	0,15–0,20	71	1	74	3	73	3	73	3
Оракул біоцинк	0,5–1,0	71	1	73	2	72	2	72	2
Оракул біомарганець	2–3	73	3	75	4	74	4	74	4
Оракул мультикомплекс	1–2	75	5	77	6	76	6	76	6
Середнє		73		74		73		73	

$HP_{0,05}$

1,0

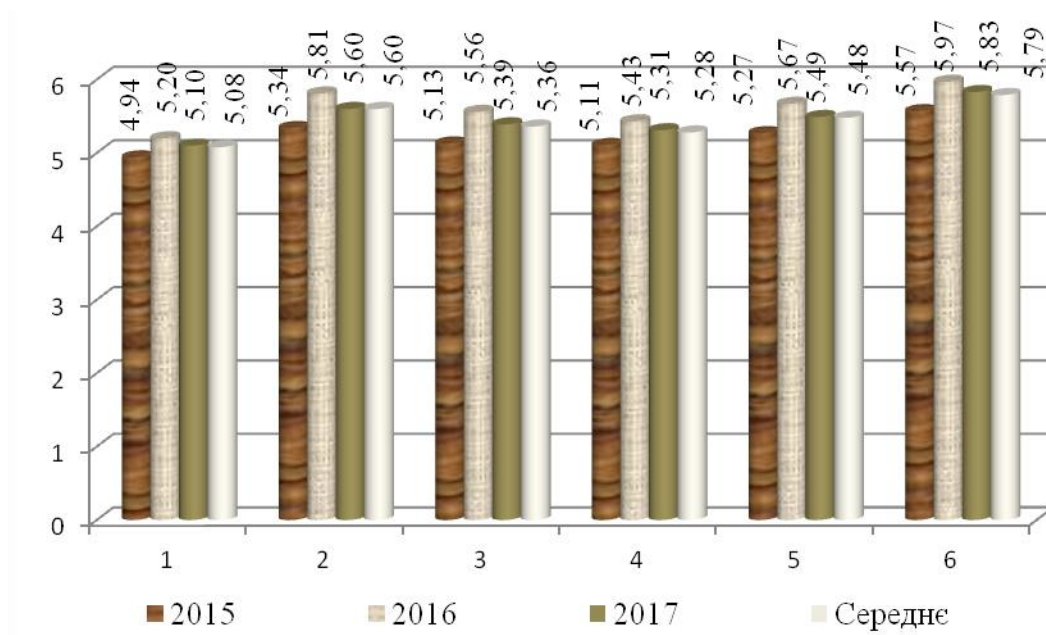
1,5

1,0

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кущіння – вихід у трубку.

Найвищим був за застосування мікродобрива Оракул мультикомплекс – 75%. На контролі даний показник становив 70 %, за мікродобрив він зростав на 2–6 % ( $HP_{0,05} = 4,46$  %). Найвищим був за застосування мікродобрива Оракул мультикомплекс – 75 %.

Залежно від виходу кондиційного насіння, урожайність насіння на варіантах досліді коливалася в межах 5,08–5,79 т/га при  $HP_{0,05} = 0,08–0,10$  т/га (рис. 6.1, дод. Ю).



**Рис. 6.1 Урожайність насіння пшениці озимої залежно від застосування хелатних форм мікродобрив (2015–2017 рр.), т/га**

Примітка. 1 – контроль (без обробки посіву), 2 – Оракул хелат міді, 3 – Оракул біокобальт, 4 – Оракул біоцинк, 5 – Оракул біомарганець, 6 – Оракул мультикомплекс.

Визначили достовірне збільшення коефіцієнта розмноження насіння на 0,8 одиниці (Оракул біоцинк) – 2,9 одиниці (Оракул мультикомплекс) ( $HP_{0,05} = 0,7–0,8$  одиниць) порівняно з контролем (табл. 6.3).

**Вплив позакореневого внесення мікроелементів на коефіцієнт  
розмноження насіння пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.),  
одиниць**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017			
		одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю	одиниць	± до контролю
Контроль (без обробки посіву)	вода	19,8	-	20,8	-	20,4	-	20,3	-
Оракул хелат міді	1–2	21,4	1,6	23,2	2,4	22,6	2,2	22,4	2,1
Оракул біокобальт	0,15–0,20	20,5	1,0	22,2	1,4	21,6	1,2	21,4	1,1
Оракул біоцинк	0,5–1,0	20,4	0,9	21,7	0,9	21,2	0,8	21,1	0,8
Оракул біомарганець	2–3	21,1	1,3	22,7	1,9	22,0	1,6	21,9	1,6
Оракул мультикомплекс	1–2	22,3	2,5	23,9	3,1	23,3	2,9	23,2	2,9
НІР <sub>0,05</sub>		0,8		0,7		0,7			

Примітка. Фаза внесення мікродобрих – кущіння – вихід у трубку.

Мікродобрива позитивно впливали на формування посівних якостей насіння (табл. 6.4, дод. Я.1).

Під впливом мікродобрих маса 1000 насінин зроста над контролем (без мікродобрих) у 2015 р. на 0,3–2,2 г, 2016 р. – 0,1–2,8 г, а в 2017 р. – на 0,6–2,3 г.

За роки досліджень найвищий середній показник маси 1000 насінин забезпечили мікродобрива Оракул мультикомплекс (45,3 г) і Оракул хелат міді (44,6 г), приріст до контролю складав 2,8 і 2,1 г. За НІР<sub>0,05</sub> г = 0,31–0,55 достовірним був приріст маси 1000 насінин за всіх варіантів досліджу.

Про позитивний вплив мікродобрих у листовому внесенні на енергію проростання насіння підтверджують дані дод. Я.2. Достовірне підвищення (НІР<sub>0,05</sub> = 1,1–1,9 %) середнього показника енергії проростання насіння до

контролю було за використання Оракул хелат міді на 4,5 %, Оракул біокобальт – 2,8 %, Оракул біоцинк – 1,8 %, Оракул біомарганець – 2,2 %, Оракул мультикомплекс – 6,3 %. Оптимальний рівень живлення рослин пшениці озимої обумовлений внесенням мінеральних добрив в нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним азоту на IV і VII етапах органогенезу та мікродобрив у фазі кушіння – вихід в трубку забезпечили високу лабораторну схожість зібраного насіння (дод. Я.3). Якщо на контролі даний показник становив 92,5 %, то із внесенням Оракул хелат міді збільшувався на 2,0 %, а за Оракул біокобальт на 1,8 %. Найнижчою була лабораторна схожість від застосування Оракул біоцинку – 93,3 %, або 0,8 % до контролю, а найвищою за Оракул мультикомплекс – 95,5% (до контролю 3,0 %).

Таблиця 6.4

**Вплив позакореневого внесення мікродобрив на показники посівних якостей насіння пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.), г**

Варіант досліджу	Норма витрати препарату, л/га	посівні якості насіння					
		маса 1000 насінин, г		енергія проростання, %		лабораторна схожість, %	
		г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю
Контроль (без обробки посіву)	вода	42,5	-	81,1	-	92,5	-
Оракул хелат міді	1–2	44,6	2,1	85,6	4,5	94,5	2,0
Оракул біокобальт	0,15–0,20	43,9	1,4	83,9	2,8	94,3	1,8
Оракул біоцинк	0,5–1,0	43,1	0,6	82,9	1,8	93,3	0,8
Оракул біомарганець	2–3	43,6	1,1	83,3	2,2	93,8	1,3
Оракул мультикомплекс	1–2	45,3	2,8	87,4	6,3	95,5	3,0

$HP_{0,05}$

0,44

1,4

1,2

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кушіння – вихід у трубку



## 6.2 Ефективність застосування регуляторів росту та мікродобрив

Одним із параметрів стійкості зернових культур до вилягання рослин за інтенсивних технологій вирощування є застосування регуляторів росту, зокрема ТУР (Хлормекватхлорид 750), що впливає на скорочення довжини соломини.

Експериментальні дані наших досліджень подані у табл. 6.5 підтверджують, що залежно від різних норм витрати препарату Оракул колофермин міді, у зоні надмірного зволоження Лісостепу Західного можна знизити ризики до вилягання рослин пшениці озимої. Так порівнюючи висоту соломини від вузла кущіння до першого міжвузля ми одержали достовірні відмінності залежно від застосованого препарату.

Таблиця 6.5

**Параметри соломини й бал вилягання рослин залежно від застосування Вимпел-2 та Оракул колофермин міді в фазу вихід в трубку – колосіння (2015–2017 рр.)**

Препарат	Норма витрати препарату, л/га	Перше міжвузля			Стійкість до вилягання, бал
		довжина, см	діаметр, мм	товщина соломини, мкм	
Контроль	вода	9,5	4,54	312	7,5
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	6,0	5,90	346	9,0
Вимпел-2	0,5	6,5	5,91	344	8,0
ТУР + Вимпел-2	1,5 + 0,5	5,5	5,88	376	9,5
Оракул колофермин міді	0,6	9,0	5,62	331	8,0
	0,7	8,5	5,65	338	8,0
	0,8	9,0	5,65	342	8,5
	0,9	9,0	5,66	347	8,5
	1,0	9,0	5,70	353	8,5
Вимпел 2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	8,0	5,78	359	9,0
	0,5 + 0,4	7,5	5,89	364	9,0
	0,3 + 0,6	7,0	5,80	361	9,0
	0,5 + 1,0	7,0	5,90	369	9,0
НІР <sub>0,05</sub>		1,0	0,05	2,0	0,6

Якщо на контролі довжина соломини становила 9,5 см, то на варіанті застосування Хлормекватхлориду 750 (1,5 л/га, ТУР) була меншою (6,0 см), аналогічний показник забезпечив і регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) – 6,5 см, а за їх поєднання – 5,5 см. Застосування мікродобрива Оракул колофермин міді у фазу: кушіння – початок виходу в трубку суттєво не зменшувало дану довжину, лише в поєднанні з регулятором росту Вимпел-2 – 7,0–7,5 см. У протилежній закономірності змінювалися параметри діаметру соломини 1 міжвузля. На контролі він був найменший – 4,54 мм, достовірно більший на варіанті застосування ТУР – 5,90 мм ( $HP_{0,05} = 0,05$  мм). Позитивно на даний показник впливав регулятор росту Вимпел-2 як за роздільного, так і сумісного застосування з ТУР (5,91 і 5,88 мм). Найбільш ефективною була норма внесення мікродобрива Оракул колофермин міді (1,0 л/га), яка забезпечувала більший діаметр першого міжвузля (5,78 мм). За поєднання Вимпел 2 + Оракул колофермин міді в нормі 0,5 + 1,0 л/га даний показник був на рівні варіанта застосування туру (1,5 л/га). Товщина стінки соломини на контролі становила 312 мкм, за роздільного застосування ТУР й регулятора росту Вимпел-2 збільшувалася до 346 і 344 мкм, а за їх поєднань до 376 мкм. За  $HP_{0,05} = 2,0$  мкм достовірно найвищою вона була на варіантах застосування Оракул колофермин міді (норма внесення 1,0 л/га) – 353 мкм та за бакової сумішки Вимпел-2 (норма внесення 0,5 л/га) + Оракул колофермин міді (1,0 л/га) – 369 мкм. За сумісного внесення Вимпел-2 і Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/га) достовірно була більшою (369 мкм). Порівняно з контролем при внесенні ТУРу і регулятора росту Вимпел-2 бал стійкості рослин до вилягання зростав на 1,5, а за сумісного їх застосування – на 2,0.

За різних норм внесення препарату Оракул колофермин міді стійкість рослин до вилягання оцінювали 8,0–8,5 балів, а за сумісного поєднання з регулятором росту – 9,0 балів, що пояснюється кращою стійкістю рослин до хвороб. Залежно від варіантів досліду розвиток борошнистої роси на сорті Поліська-90 в фазу вихід в трубку – колосіння варіював від 24,5 % на контролі до 9,1 % на варіанті Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/га) (табл.

6.6). Достовірними були відмінності між усіма варіантами досліду ( $HP_{0,05} = 0,2\%$ ).

Таблиця 6.6

**Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої хворобами залежно від застосування Вимпел-2 та Оракул колофермин міді в фазу вихід в трубку – колосіння (2015–2017 рр.)**

Препарат	Норма витрати препарату л/га	Інтенсивність ураження патогенами,%		
		борошниста роса ( <i>Erysiphe graminis</i> (DC))	септоріоз листя ( <i>Septoria tritici</i> Desm.)	темно-бура плямистість листя ( <i>Drechslera tritici-repentis</i> Ito.)
Контроль	вода	24,5	21,6	19,2
ГУР (Хлормекват-хлорид 750) (контроль)	1,5	23,8	21,2	18,9
Вимпел-2	0,5	15,7	18,8	15,7
ГУР + Вимпел-2	1,5 + 0,5	15,2	18,0	14,3
Оракул колофермин міді	0,6	12,4	14,5	11,5
	0,7	12,0	14,0	11,4
	0,8	11,8	13,6	11,0
	0,9	11,4	13,2	10,7
	1,0	11,1	13,1	10,1
Вимпел 2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	9,9	11,0	9,6
	0,5 + 0,4	9,7	11,0	9,3
	0,3 + 0,6	9,5	11,3	9,0
	0,5 + 1,0	9,1	10,8	8,8
$HP_{0,05}$		0,2	0,4	0,3

Найвищий розвиток септоріозу листя спостерігали на контролі 21,6 %. Регулятор росту Вимпел-2 знижував поширення даної хвороби на 2,8 %, Оракул колофермин міді за різних норм внесення (0,6–1,0 л/га) на 7,1–8,5 %, а за сумісного застосування на 10,6–10,8 %. Стійкість рослин до захворювання

темно-бурою плямистістю зростала від контролю до варіантів обробки посіву: вимпелом – 2 на 3,5 %, за сумісної бакової суміші з ТУРОм 4,9 %, Оракул колофермин міді – 8,0–10,1 %. Найвищу ефективність забезпечила бакова суміш Вимпел-2 + Оракул колофермин міді в нормі 0,5 + 1,0 л/га, за якої розвиток хвороби був найнижчим – 8,8%, що менше до контролю на 10,4 %. Достовірну різницю ( $HP_{0,05} = 0,3$  %) спостерігали за нормами застосування препаратів 0,3 + 0,4 і 0,5 + 1,0.

Сприятливі погодні умови та застосування препаратів сприяли одержанню урожайності насіння в межах 4,87–5,42 т/га (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

**Урожайність насіння пшениці озимої залежно від застосування Вимпел-2 та Оракул колофермин міді в фазу вихід в трубку – колосіння (2015–2017 рр.)**

Препарат	Норма витрати препарату л/га	Рік			Середнє	± до контролю
		2015	2016	2017		
Контроль	вода	4,57	5,12	4,92	4,87	-
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	4,75	5,36	5,22	5,11	0,24
Вимпел-2	0,5	4,80	5,40	5,25	5,15	0,28
ТУР + Вимпел-2	1,5 + 0,5	4,82	5,44	5,28	5,18	0,31
Оракул колофермин міді	0,6	4,75	5,39	5,23	5,17	0,30
	0,7	4,78	5,40	5,24	5,22	0,35
	0,8	4,79	5,41	5,25	5,25	0,38
	0,9	4,77	5,40	5,25	5,28	0,41
	1,0	4,80	5,42	5,26	5,32	0,45
Вимпел 2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	4,81	5,43	5,27	5,32	0,45
	0,5 + 0,4	4,79	5,45	5,29	5,35	0,48
	0,3 + 0,6	4,84	5,46	5,30	5,38	0,51
	0,5 + 1,0	4,86	5,48	5,32	5,42	0,55
$HP_{0,05}$		0,12	0,13	0,10		

Порівняно з контролем за застосування Хлормекватхлориду 750 (1,5 л/га) приріст урожайності становив 0,24 т/га, за Вимпелу-2 (0,5 л/га) – 0,28 т/га, а за

їх сумісного застосування – 0,31 т/га. Застосування мікродобрива Оракул колофермин міді з нормою витрати препарату 0,6 л/га також було ефективним і забезпечило приріст урожайності на рівні Вимпел-2. Збільшення норм витрат даного препарату до 1,0 л/га за ( $HP_{0,05} = 0,10-0,13$  т/га) забезпечило достовірний приріст урожайності насіння. Сумісне застосування Вимпел-2 з Оракул колофермин міді підвищувало продуктивність посіву до 5,32–5,42 т/га, що вище від контролю 0,45–0,55 т/га, 0,21–0,31 т/га до застосування ТУР. Найвищий приріст урожайності одержано за варіанту Вимпел-2 + Оракул колофермин міді за норм витрат 0,5 + 1,0 л/га. Під впливом застосованих препаратів зростала маса 1000 насінин (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

**Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування Вимпел-2 та Оракул колофермин міді в фазу вихід в трубку – колосіння (2015–2017 рр.)**

Препарат	Норма витрати препарату л/га	Рік			Середнє	± до контролю
		2015	2016	2017		
Контроль	вода	42,3	43,1	42,9	42,8	-
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	43,5	44,2	43,8	43,8	1,0
Вимпел-2	0,5	43,7	44,5	43,9	44,0	1,2
ТУР + Вимпел-2	1,5 + 0,5	44,1	44,8	44,0	44,3	1,5
Оракул колофермин міді	0,6	43,6	44,5	44,0	43,6	0,8
	0,7	43,5	44,3	43,7	43,6	0,8
	0,8	43,4	44,1	43,6	43,7	0,9
	0,9	43,3	44,2	43,5	43,8	1,0
	1,0	43,4	44,5	43,9	44,0	1,2
Вимпел 2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	43,5	44,8	44,1	44,1	1,3
	0,5 + 0,4	43,9	44,9	44,4	44,4	1,6
	0,3 + 0,6	44,1	45,2	44,8	44,7	1,9
	0,5 + 1,0	44,0	45,1	44,6	44,9	2,1
$HP_{0,05}$		0,11	0,16	0,08		

Якщо на контролі середній по роках показник становив 42,8 г, то за застосування регулятора росту ТУР зростав на 1 г, Вимпелу-2 – на 1,2 г, а за їх

сумісного застосування – на 1,5 г. Порівняно з регулятором росту Вимпел-2 мікродобриво Оракул колофермин міді (за норм витрат препарату 0,6–0,8 л/га) забезпечило нижчий на 0,4–0,2 г даний показник з варіантом застосування регулятора росту Вимпел-2 (0,5 л/га) і рівнозначний за норми 1,0 л/га. Бакова суміш регулятора росту з мідним мікродобривом за норм внесення 0,5 + 1,0 сприяла зростанню маси 1000 насінин порівняно з контролем на 2,1 г, до варіанту застосування ТУРу на 1,1 г, до регулятора росту Вимпел-2 на 1,9 г, а до роздільного внесення Оракул колофермин міді – 0,9 г.

### **Висновки до розділу 6**

Основні положення розділу 6 викладено у наступних висновках:

- застосування хелатних форм мікродобрив у фазі кушіння – вихід в трубку на фоні мінерального живлення рослин в нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в IV і VII етапах органогенезу сприяє насіннєвій продуктивності пшениці озимої, урожайність зерна підвищується на 0,12–0,34 т/га, вихід кондиційного насіння – на 2–6 %, урожайність насіння збільшується на 0,20–0,71 т/га, коефіцієнт розмноження насіння на 0,8–2,9 одиниць, маса 1000 насінин – на 0,3–1,8 г;

- оптимальний рівень живлення для рослин за рахунок кращого засвоєння мікроелементів позитивно впливає на формування посівних якостей зібраного насіння підвищуючи масу 1000 насінин на 0,6–2,8 г, енергію проростання насіння – 1,8–6,3 %, лабораторну схожість – 0,8–3,0 %;

- найвищу ефективність одержано за застосування комплексних мікродобрив Оракул хелат міді (1–2 л/га), Оракул біокобальт (0,15–0,20 л/га) та Оракул мультикомплекс (1–2 л/га);

- регулятор росту Вимпел-2 з нормою витрати препарату 500 л/т застосований за листового внесення в фазу кушіння – початок виходу в трубку підвищував стійкість рослин до вилягання на рівні ТУР (Хлормекватхлорид 750, 1,5 л/га). Найвищий бал (9) стійкості рослин до вилягання забезпечила бакова суміш препаратів Вимпел -2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/т);

- за сумісного застосування регулятора росту з мікродобривом (Вимпел-2 + Оракул колофермин міді, 0,5 + 1,0 л/т) розвиток хвороб на рослинах пшениці озимої порівняно з контролем (без обробки посіву) був нижчим на 15,4 % (борошниста роса), 10,8 % (септоріоз листя), 10,4 % (темно-бура плямистість);

- вища на 0,55 т/га урожайність насіння була забезпечена високою масою 1000 насінин 44,9 г.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці [502–504].

1. Підвищення зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, В. В. Глива, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 54 (I). С. 8–14

2. Вплив хвороб колосу на втрати зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, Г. Я. Біловус, І. С. Волощук, Ю. В. Воробйова. *Сільський господар*. 2012. № 3/4. С. 4–7.

3. Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Запісоцька М. С. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування. *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : тези доповідей Всеукраїнської наук.-практ. конференції молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпро, 30-31 травня 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 4–6.

## РОЗДІЛ 7

### ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТІВ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ТИПІВ

Стратегічне значення виробництва насіння зернових культур розкривається через систему функціонування та розвитку зернового господарства країни. Від забезпечення господарств кожної області високоякісним насіннєвим матеріалом залежатиме рівень урожайності та якості продукції. Одним із важливих шляхів насінництва зернових культур є трансформація національної схеми сертифікації сортового насіння до схеми міжнародної сертифікації Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Уведення в Україні сортової сертифікації на насіння за цією схемою яка розповсюджується на усі держави-члени цієї організації, члени ООН та СОТ, що приєдналися до схем та видання єдиних сортових документів на насіння дозволяє нашій державі брати участь у міжнародній торгівлі. Тому, з метою підвищення контролю за якістю виробленої й реалізованої продукції галузі насінництва зернових культур було розроблено і законодавчо затверджено Державні стандарти України: ДСТУ 2240-93, ДСТУ 2949-94, ДСТУ 4138-2002. Важливість питання виробництва високоякісного насіння зростає з постійним застосуванням нових видів добрив, засобів захисту, біологічних препаратів і т.д., а також впровадженням у виробництво нових сортів, які за морфологічними й біологічними властивостями відрізняються від тих що знаходяться у виробництві. Все це вимагає розробки ефективних агротехнологічних прийомів вирощування, комплекс яких становить сортову технологію пшениці озимої. Недотримання технологічних процесів, порушення, або спрощення рекомендованих елементів агротехнології вирощування призводить до зниження насіннєвої продуктивності сортів, посівних якостей насіння, прибутковості і підвищення його вартості.



## 7.1 Зміна структури рослин

Наші дослідження були спрямовані на нові прогресивні технології й ефективніші форми використання матеріальних ресурсів які б забезпечили конкурентоспроможну насінневу продукцію враховуючи, що отримання високих і стабільних врожаїв високоякісного насіння у Лісостепу Західному залежать від правильного вибору сортового складу, зокрема використання генотипів висотою 70–90 см з широкими листками розміщеними під меншим кутом відносно стебла (для підвищення інтенсивності фотосинтезу) з рівномірним розвитком головного і бокових пагонів, що забезпечують співвідношення зерна до соломи 1 : 1. Інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої була спрямована на ефективні критерії впливу які б сприяли одержанню високої й стабільної урожайності насіння, а саме: попередник – ріпак озимий, який зменшував забур'яненість поля, ураження хворобами і шкідниками, покращував структуру і біологічну активність ґрунту, збільшував волого запаси та кількість поживних речовин у ґрунті; диференційований основний та високоякісний передпосівний обробіток ґрунту; збалансовану систему живлення з використанням нових видів мінеральних добрив, мікродобрив та біологічних препаратів за різних термінів їх внесення; вибір продуктивних сортів; оптимальні строки сівби з метою забезпечення росту рослин, оптимальних параметрів розвитку надземної маси та кореневої системи, підвищення елементів продуктивності; оптимальні норми висіву насіння для формування оптимальної асиміляційної поверхні рослин, щільності продуктивного стеблостою; висока посівна якість насінневого матеріалу (крупне, вирівняне, виповнене і непошкоджене шкідниками й хворобами для одержання високої польової схожості та життєздатності рослин); звичайно-рядковий спосіб сівби (15 см), оптимальні параметри загортання насіння, які сприяють своєчасній рівномірній появі сходів, забезпечують потужного вузла кущіння. Продуктивність сортів пшениці озимої формується за рахунок кількості продуктивних стебел на одиниці площі, кількості зерен в колоску та

маси зерна з одного колоса.

Досліджуючи вплив технологій вирощування на формування показників структури продуктивності рослин пшениці озимої, ми встановили достовірні відмінності між показниками структури рослин обумовлені різною реакцією сорту на умови вирощування (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

**Структурний аналіз рослин сортів пшениці озимої  
залежно від базової технології вирощування (2013–2017 рр.)**

Сорт	Кількість на 1 м <sup>2</sup> , шт		Коефіцієнт продуктивного куціння	Маса зерна з колоса, г	Біологічна врожайність, т/га
	рослин	продуктивних стебел			
Лісостеповий екотип					
Краєвид (контроль)	358	465	1,3	1,5	6,84
Бенефіс	356	498	1,4	1,4	6,97
Щедра нива	362	434	1,2	1,7	7,38
Лісова пісня	363	436	1,2	1,6	6,98
Колос Миронівщини	372	410	1,1	1,8	7,39
Ювіляр Миронівський	380	418	1,1	1,7	7,11
Середнє	365	444	1,2	1,61	7,11
Степовий екотип					
Статна	357	428	1,2	1,4	5,99
Досконала	350	455	1,3	1,3	5,92
Овідій	352	458	1,3	1,3	5,95
Херсонська 99	351	421	1,2	1,4	5,89
Ластівка	349	419	1,2	1,4	5,87
Служниця	358	429	1,2	1,3	5,99
Середнє	353	434	1,2	1,3	5,8
max–min за екотипом	365–353	444–434	1,2–1,2	1,6–1,3	7,1–5,8
Різниця	12	10	0,02	0,28	1,34
НІР <sub>0,05</sub>	10	4,0	0,1	0,2	0,21

За базової технології середня кількість продуктивних стебел на одиниці площі у сортів варіювала від 434 до 444 шт./м<sup>2</sup>, за коефіцієнта куціння 1,2. За

базової технології вирощування кількість продуктивних стебел на одиниці площі в сортів коливався від 410 до 498 шт/м<sup>2</sup>, за коефіцієнта кушіння 1,2 (Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський) – 1,4 (Бенефіс). Найвищу масу зерна з колоса забезпечили сорти лісостепового екологічного типу: Колос Миронівщини – 1,8 г, Щедра нива – 1,7 г, Ювіляр Миронівський – 1,7 г. Біологічна врожайність у даних сортів становила відповідно 7,39 т/га, 7,38, 7,11 т/га. Різниця між екотипами сортів за масою зерна з колоса становила 0,28 г, а за біологічною врожайністю – 1,34 т/га.

Енергонасичена технологія вирощування сортів забезпечувала густоту стояння рослин на одиниці площі в межах 362–395 шт./м<sup>2</sup> (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

**Структурний аналіз рослин сортів пшениці озимої  
залежно від енергонасичення технології вирощування (2013–2017 рр.)**

Сорт	Кількість 1 м <sup>2</sup> , шт		Коефіцієнт продуктивного кушіння	Маса зерна з колоса, г	Біологічна врожайність, т/га
	рослин	продуктивних стебел			
Лісостеповий екотип					
Краєвид (контроль)	362	507	1,4	1,5	7,61
Бенефіс	365	548	1,5	1,4	7,67
Щедра нива	387	464	1,2	1,6	7,42
Лісова пісня	383	498	1,3	1,5	7,47
Колос Миронівщини	377	417	1,1	1,8	7,51
Ювіляр Миронівський	395	435	1,1	1,7	7,40
Середнє	372	478	1,3	1,6	7,51
Степовий екотип					
Статна	332	465	1,4	1,4	6,51
Досконала	335	469	1,4	1,4	6,57
Овідій	332	432	1,3	1,5	6,48
Херсонська 99	336	437	1,3	1,4	6,12
Ластівка	347	416	1,2	1,5	6,24
Служниця	338	439	1,3	1,4	6,15
Середнє	337	443	1,3	1,4	6,34
тах-мін за екотипом	372–337	476–443	1,3	1,6–1,4	7,51–6,34
Різниця	35	35	0,0	0,02	1,17
HP <sub>0,05</sub>	12	3,0	0,1	0,3	0,16

Залежно від біологічних особливостей сорту коефіцієнт продуктивного кущіння коливався в межах 1,1–1,5, що забезпечувало оптимальну для насінницьких посівів густоту продуктивного стеблостою 400–500 стебел. Найвищим коефіцієнтом продуктивного кущіння характеризувалися сорти Краєвид (1,4), Бенефіс (1,5), а найнижчим – Колос Миронівщини і Ювіляр Миронівський (1,1). Сорти лісостепового екотипу (Бенефіс, Краєвид, Лісова пісня), у яких коефіцієнт продуктивного кущіння був вищим забезпечили нижчу масу зерна з колоса, відповідно 1,4–1,5 г. За нижчого продуктивного кущіння сортів: Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, але вищої продуктивності колосу біологічна врожайність становила 7,4–7,5 т/га.

Густота стояння сортів степового екотипу за інтенсивної базової технології вирощування становила 332–347 шт./м<sup>2</sup>, коефіцієнт продуктивного кущіння – 1,2–1,4, відповідно кількість продуктивних стебел на одиниці площі коливалася від 416 до 469 шт./м<sup>2</sup>. Середній показник маси зерна з колоса був нижчим порівняно з лісовим екотипом і становив 1,4 г, а біологічна врожайність – 6,34 т/га.

За біологізованої технології вирощування сортів пшениці озимої коефіцієнт продуктивного кущіння був дещо вищим, у сортів лісостепового екотипу становив 1,5, степового – 1,4 (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

**Структурний аналіз рослин сортів пшениці озимої  
залежно від біологізованої технології вирощування (2013–2017 рр.)**

Сорт	Кількість 1м <sup>2</sup> , шт		Коефіцієнт продуктивного кущіння	Маса зерна з колоса, г	Біологічна врожайність, т/га
	рослин	продуктивних стебел			
1	2	3	4	5	6
Лісостеповий екотип					
Краєвид (контроль)	367	551	1,5	1,5	8,26
Бенефіс	371	556	1,5	1,5	8,34
Щедра нива	393	559	1,4	1,5	8,39
Лісова пісня	390	546	1,4	1,5	8,19
Колос Миронівщини	386	540	1,4	1,6	8,64

1	2	3	4	5	6
Ювіляр Миронівський	399	559	1,4	1,5	8,38
Середнє	384	538	1,4	1,5	8,36
Степовий екотип					
Статна	346	519	1,5	1,4	7,27
Досконала	348	522	1,5	1,4	7,31
Овідій	349	524	1,5	1,4	7,34
Херсонська 99	347	526	1,5	1,4	7,36
Ластівка	350	493	1,4	1,5	7,40
Служниця	354	496	1,4	1,5	7,44
Середнє	349	513	1,5	1,4	7,35
max–min за екотипом	384–347	538–513	1,4–1,5	1,5–1,4	8,36–7,35
Різниця	37	25	0,03	0,08	1,05
НІР <sub>0,05</sub>	10,0	2,0	0,05	0,1	0,13

Кількість продуктивних стебел коливалася від 493 шт./м<sup>2</sup> у сорту Ластівка до 559 шт/м<sup>2</sup> Щедра нива та Ювіляр Миронівський. Маса зерна з колоса у сортів степового екотипу становила 1,51 г, лісостепового – 1,43 г, біологічна врожайність, відповідно 8,36 і 7,35 т/га. Найвищими показниками біологічної врожайності характеризувалися сорти Колос Миронівщини (8,64 т/га), а найнижчими – Статна (7,27 т/га), різниця за екотипом становила 1,37 т/га.

## 7.2 Реалізація потенціалу продуктивності

Головною вимогою виробництва до сорту є його висока продуктивність в широкому ареалі екологічних умов. Нерозривно пов'язаними факторами в підвищенні й стабілізації урожайності є «генотип сорту – насіння – технологія вирощування». Лише за правильного добору сорту для конкретної зони, підзони, рівня технологічного забезпечення господарства можна одержати високу врожайність та якість продукції. Аналізуючи цей найважливіший господарський показник у наших дослідах слід відмітити, що зернова

продуктивність сортів залежала від процесу формування елементів продуктивності, дії технологічних елементів та погодних факторів (табл. 7.4).

Таблиця 7.4

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої  
залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	5,50	-	5,55	-	5,02	-
Бенефіс	5,56	0,06	5,52	-0,03	5,00	-0,02
Щедра нива	5,50	0,00	5,51	-0,04	5,01	-0,01
Лісова пісня	5,54	0,04	5,54	-0,01	5,03	0,01
Колос Миронівщини	5,52	0,02	5,51	-0,04	5,02	0,00
Ювіляр Миронівський	5,50	0,00	5,51	-0,04	5,01	-0,01
Середнє	5,49		5,50		5,01	
Степовий екотип						
Статна	5,53	0,03	5,56	0,01	5,05	0,03
Досконала	5,50	0,00	5,52	-0,03	5,02	0,00
Овідій	5,54	0,04	5,50	-0,05	5,01	-0,01
Херсонська 99	5,56	0,06	5,56	0,01	5,00	-0,02
Ластівка	5,67	0,05	5,52	-0,03	5,07	0,05
Служниця	5,60	0,10	5,50	-0,05	5,01	-0,01
Середнє	5,41		5,54		5,02	
max–min за екотипом	5,49–5,41		5,50–5,54		5,01–5,02	
Різниця	0,08		0,04		0,01	
НІР <sub>0,05</sub>	0,21		0,16		0,13	

За базової (контроль) і енергонасиченої технологій вирощування пшениці озимої урожайність зерна коливалася від 5,50 до 5,60 т/га і дещо нижчою була за біологізованої – 5,00–5,07 т/га.

Зернова продуктивність по сортах лісостепового екотипу була нижчою на 0,48 т/га порівняно з базовою і на 0,49 т/га – з енергонасиченою технологією вирощування, а різниця за степовим екотипом, відповідно складала 0,39 і 0,52 т/га.

Пластичність сорту є складною генетичною ознакою яка забезпечується спадковою нормою реакції, різною широтою спектру генів відповідальних за адаптацію до зовнішнього середовища. Через механізми акліматизації сорти набувають нових ознак, тому важливою є кількісна характеристика їх взаємодії - генотип-середовище. У сучасних умовах різких гідротермічних коливань пов'язаних із глобальним потеплінням, сорти пшениці озимої з низьким рівнем адаптивності мають велику розбіжність між потенційною і реальною врожайністю, яка значно варіює за роками, тому в виробничих умовах їх потенціал використовується в середньому на 30–35 % із зниженням в окремі роки до 24–26 %, а в окремих областях навіть до 20 %, тоді як у Нідерландах складає 70 %, Данії й Швеції – 50–60 %.

Сучасні сорти інтенсивного типу забезпечили найбільшу реалізацію свого генетичного потенціалу зернової продуктивності за високих адаптивних властивостей до умов вирощування у нашій зоні.

Дані розбіжності між біологічною і реальною врожайністю пшениці озимої подані у табл. 7.5 вказують, що сорти мали високий рівень адаптивності до умов вирощування Західного Лісостепу.

Таблиця 7.5

**Реалізація потенціалу врожайності зерна сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Технологія вирощування								
	базова (контроль)			енергонасичена			біологізована		
	біологічна	фактична	%	біологічна	фактична	%	біологічна	фактична	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Лісостеповий екотип</b>									
Краєвид (контроль)	6,84	5,50	80,4	7,61	5,55	72,9	8,26	5,02	60,8
Бенефіс	6,97	5,56	79,8	7,67	5,52	72,0	8,34	5,00	60,0
Щедра нива	7,38	5,50	74,5	7,42	5,51	74,3	8,39	5,01	59,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лісова пісня	6,98	5,54	79,4	7,47	5,54	74,2	8,19	5,03	61,4
Колос Миронівщини	7,39	5,52	74,7	7,51	5,51	73,4	8,64	5,02	58,1
Ювіляр Миронівський	7,11	5,50	77,4	7,40	5,51	74,5	8,38	5,01	59,8
Середнє	7,11	5,49	77,2	7,51	5,50	73,2	8,36	5,01	59,9
Степовий екотип									
Статна	5,99	5,53	92,3	6,51	5,56	85,4	7,27	5,05	69,5
Досконала	5,92	5,50	92,9	6,57	5,52	84,0	7,31	5,02	68,7
Овідій	5,95	5,54	93,1	6,48	5,50	84,9	7,34	5,01	68,3
Херсонська 99	5,89	5,56	94,4	6,12	5,56	90,8	7,36	5,00	67,9
Ластівка	5,67	5,55	97,9	6,24	5,52	88,5	7,40	5,07	68,5
Служниця	5,99	5,60	93,5	6,15	5,50	89,4	7,44	5,01	67,3
Середнє	5,77	5,41	94,0	6,34	5,54	87,4	7,35	5,02	68,3
max-min за екотипом	7,11- 5,77	5,49- 5,41	77,2- 94,0	7,51- 6,34	5,50- 5,54	73,2- 87,4	8,36- 7,35	5,01- 5,02	59,9- 68,3
Різниця	1,34	0,08	16,8	1,17	0,04	14,2	1,01	0,01	8,4
НІР <sub>0,05</sub>	1,00	0,05		1,10	0,02		0,09	0,01	

За базової (контроль) технології вирощування різниця за врожайністю зерна сортів пшениці озимої становила 16,8 %, за енергонасиченої – знижувалася до 14,2 % і найменшою була за біологізованої – 8,4 %.

Реакція сортів на технологію вирощування була різною. Сорти лісостепового екологічного типу за базової технології вирощування забезпечували реалізацію фактичного потенціалу урожайності на 77,2 %, а степового на 94,0 %, за енергонасиченої, відповідно 73,2 і 87,4 %, а за біологізованої – 59,9 і 68,3 %.



### 7.3 Насіннєва продуктивність сортів

Стабільність урожайності пшениці озимої за роками є головним генетичним критерієм адаптивності сорту й найважливішою ознакою, оскільки в процесі росту й розвитку рослини піддавались впливу складного комплексу факторів навколишнього середовища, дія яких на рослинний організм виявлялася по різному.

Основним нашим завданням було створити оптимальні умови для найповнішого виявлення корисних ознак і властивостей сорту з метою одержання біологічно-повноцінного насіння.

У процесі його формування важливу роль відігравали біологічні особливості сорту забезпечувати потенційну продуктивність в погодних умовах які склалися за вегетаційні періоди та реакція сортів на різні за ресурсним забезпеченням технології вирощування.

Погодні умови, які склалися в період формування насіння мали безпосередній вплив на рівень урожайності насіння.

У 2013 р. за суми активних температур III декади червня – II липня 61,4 °С та опадів 552 мм (середньобагаторічна норма 521 мм) урожайність насіння сортів пшениці озимої на варіантах інтенсивної базової технології вирощування коливалася в межах 3,61–4,17 т/га (табл. 7.6). Сорти лісостепового еко типу забезпечили вищий показник урожайності насіння на 0,28 т/га.

У 2014 р. сума ефективних температур за період наливу й дозрівання зерна була значно вищою і становила 104,2 °С, а кількість опадів в межах попереднього року (558 мм), що сприяло одержанню вищої врожайності насіння 3,86–4,16 т/га, або на 0,15–0,16 т/га в порівнянні з попереднім роком.

Погодні умови 2015 р. склали суму активних температур 76,7 °С та кількість опадів 549 мм. За таких умов найвища врожайність насіння була в сортів: Колос Миронівщини (4,23 т/га), Щедра нива (4,21 т/га), а найнижча в сорту Херсонська 99 (3,69 т/га).

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої  
за базової технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Рік					Середнє
	2013	2014	2015	2016	2017	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	3,99	4,15	4,00	4,09	3,87	4,02
Бенефіс	4,02	4,22	4,15	4,30	3,91	4,12
Щедра нива	4,07	4,30	4,21	4,34	3,98	4,18
Лісова пісня	4,03	4,19	4,12	4,25	3,91	4,10
Колос Миронівщини	4,17	4,25	4,23	4,30	4,05	4,20
Ювіляр Миронівський	4,08	4,20	4,17	4,24	3,96	4,13
Середнє	4,06	4,21	4,14	4,25	3,94	4,12
Степовий екотип						
Статна	3,75	3,91	3,86	4,00	3,58	3,82
Досконала	3,66	3,81	3,72	3,87	3,64	3,74
Овідій	3,70	3,88	3,75	3,93	3,59	3,77
Херсонська 99	3,61	3,72	3,69	3,90	3,77	3,73
Ластівка	3,74	3,85	3,82	3,99	3,75	3,83
Служниця	3,78	3,92	3,89	3,90	3,56	3,81
Середнє	3,70	3,86	3,78	3,93	3,64	3,68
max-min за екотипом	4,06- 3,70	4,21- 3,86	4,14- 3,77	4,25- 3,93	3,94- 3,85	4,12- 3,68
Різниця	0,36	0,35	0,35	0,32	0,09	0,44
НІР <sub>0,05</sub>	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03	

За більшої суми опадів на 12 мм, а температури на 8,8 °С у 2016 р. середні показники урожайності становили в сортів лісостепового екологічного типу 4,25 т/га, степового – 3,93 т/га з достовірною різницею між ними 0,32 т/га. Середній показник урожайності насіння по сортах лісостепового екологічного типу в 2017 р. становив 3,94 т/га, степового – 3,85 т/га з різницею 0,09 т/га. Аналогічну закономірність впливу зовнішніх факторів на насінневу продуктивність сортів пшениці озимої спостерігали за енергонасиченої та біологізованої технологій вирощування.

За енергонасиченої технології вирощування сортів пшениці озимої у 2013 р. урожайність насіння коливалася від 3,83 т/га в сорту Досконала до 4,56 т/га – в сорту Щедра нива (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої  
за енергонасиченої технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Рік					Середнє
	2013	2014	2015	2016	2017	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	4,31	4,68	4,30	4,45	4,16	4,38
Бенефіс	4,57	4,92	4,55	4,69	4,47	4,64
Щедра нива	4,56	4,91	4,53	4,71	4,44	4,63
Лісова пісня	4,42	4,78	4,57	4,60	4,38	4,55
Колос Миронівщини	4,55	4,99	4,76	4,65	4,50	4,69
Ювіляр Миронівський	4,48	4,81	4,69	4,57	4,35	4,58
Середнє	4,48	4,84	4,56	4,61	4,38	4,57
Степовий екотип						
Статна	3,96	4,20	3,91	4,22	4,01	4,06
Досконала	3,83	4,17	3,98	4,09	3,83	3,98
Овідій	4,10	4,42	4,19	4,36	4,13	4,24
Херсонська 99	3,95	4,21	4,13	4,22	3,79	4,06
Ластівка	4,05	4,39	4,17	4,19	3,90	4,14
Служниця	4,00	4,40	4,16	4,21	3,86	4,13
Середнє	3,98	4,30	4,09	4,21	3,92	4,10
мах-мін за екотипом	4,48-3,98		4,56-4,09		4,38-3,92	
Різниця	0,50		0,47		0,46	
НІР <sub>0,05</sub>	0,12	0,10	0,14	0,11	0,09	0,07

Різниця між сортами за екотипом становила 0,50 т/га. Більш сприятливі погодні умови 2014 р. обумовили одержання вищої урожайності насіння порівняно з попереднім роком на 0,32–0,36 т/га. У 2015 р. середній показник сортів лісостепового екотипу був нижчим порівняно з 2014 р. на 0,28 т/га, а степового – на 0,2 т/га. Незначне підвищення середніх показників за екотипом 0,05–0,12 т/га спостерігали у 2016 р. і зниження на 0,23-0,29 т/га – у 2017 р.

Загальна закономірність формування врожайності насіння сортів пшениці озимої залежно від впливу погодних умов за біологізованої технології вирощування зберігалася порівняно з базовою і енергонасиченою (табл. 7.8).

Таблиця 7.8

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої  
за біологізованої технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Рік					Середнє
	2013	2014	2015	2016	2017	
<b>Лісостеповий екотип</b>						
Краєвид (контроль)	4,15	4,49	4,20	4,31	3,95	4,22
Бенефіс	4,27	4,62	4,35	4,44	4,07	4,35
Щедра нива	4,35	4,54	4,32	4,49	4,10	4,36
Лісова пісня	4,32	4,49	4,37	4,42	4,05	4,33
Колос Миронівщини	4,40	4,62	4,53	4,57	4,23	4,47
Ювіляр Миронівський	4,36	4,69	4,48	4,55	4,22	4,46
Середнє	4,30	4,57	4,37	4,46	4,10	4,36
<b>Степовий екотип</b>						
Статна	3,81	4,25	3,96	4,13	3,80	3,99
Досконала	3,76	4,02	3,84	4,02	3,71	3,87
Овідій	3,93	4,37	3,99	4,26	4,00	4,11
Херсонська 99	3,75	4,25	3,76	4,21	4,03	4,00
Ластівка	3,71	4,29	3,80	4,19	4,11	4,02
Служниця	3,82	4,31	3,87	4,22	4,08	4,06
Середнє	3,79	4,24	3,87	4,17	3,95	4,00
max-min за екотипом	4,30-3,79	4,57-4,24	4,37-3,87	4,46-4,17	4,10-3,95	4,36-4,00
Різниця	0,51	0,33	0,50	0,29	0,15	0,36
НІР <sub>0,05</sub>	0,11	0,07	0,10	0,06	0,08	

Урожайність насіння в 2013 р. коливалася в межах 3,71–4,40 т/га, у 2014 р. – 4,02–4,62 т/га, 2015 р. – 3,76–4,53 т/га, 2016 р. – 4,02–4,57 т/га, 2017 р. – 3,71–4,23 т/га.

Середні дані подані в табл. 7.9 підтверджують що сорти по різному реагували на зовнішні фактори, що обумовило розбіжності в урожайності насіння.

Таблиця 7.9

**Урожайність насіння сортів пшениці озимої  
залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), т/га**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	4,02	-	4,38	-	4,22	-
Бенефіс	4,12	0,10	4,64	0,26	4,35	0,13
Щедра нива	4,18	0,12	4,63	0,25	4,36	0,14
Лісова пісня	4,10	0,08	4,55	0,17	4,33	0,11
Колос Миронівщини	4,20	0,18	4,69	0,31	4,47	0,27
Ювіляр Миронівський	4,13	0,11	4,58	0,20	4,46	0,24
Середнє	4,12	0,10	4,57	0,19	4,36	0,14
Степовий екотип						
Статна	3,82	-0,20	4,06	-0,32	3,99	-0,23
Досконала	3,74	-0,28	3,98	-0,40	3,87	-0,35
Овідій	3,77	-0,25	4,24	-0,14	4,11	-0,11
Херсонська 99	3,73	-0,29	4,06	-0,32	4,00	-0,22
Ластівка	3,83	-0,19	4,14	-0,24	4,02	-0,20
Служниця	3,81	-0,21	4,13	-0,25	4,06	-0,16
Середнє	3,68	-0,34	4,10	-0,28	4,00	-0,22
max-min за екотипом	4,12-3,68		4,57-4,10		4,36-4,00	
Різниця	0,44		0,47		0,36	

Фактор	Сила впливу	HP <sub>0,05</sub>
A (технологія вирощування)	0,26	0,02
B (сорт)	0,45	0,03
C (погодні умови)	0,14	0,02
AB	0,02	0,06
AC	0,01	0,04
BC	0,03	0,07
ABC	0,05	0,13
Залишок (похибка)	0,04	
Точність досліду = 1,07 %	Варіація даних = 7,48 %	

За базової технології вирощування пшениці озимої, яка мобілізувала природні й технологічні фактори, найвища врожайність насіння коливалася в

межах 4,20 т/га – в сорту Колос Миронівщини до 3,73 т/га – в сорту Херсонська 99.

За даними математичної обробки вплив фактору А (технологія вирощування) становив 26 %, В (сорт) – 45, С (погодні умови) – 14, взаємодія факторів: АВ – 2, АС – 1, ВС – 3, АВС – 5, залишок (похибка) – 4 %, за точності досліду – 1,07 і варіації даних – 7,48 % (рис. 7.1).

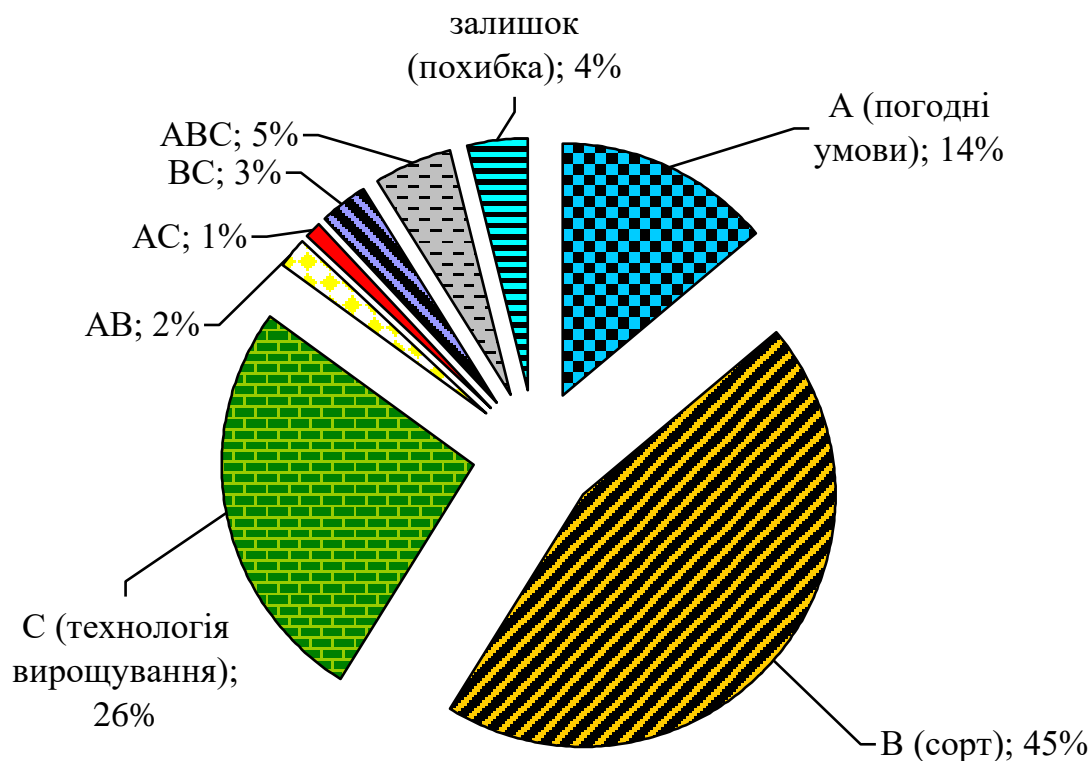


Рис. 7.1 Фактори впливу на урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %

Високу урожайність насіння сформували сорти лісостепового екологічного типу як Щедра нива – 4,18 т/га, Ювіляр Миронівський – 4,13 т/га, Бенефіс – 4,12 т/га. Нижчим був цей показник у сортів степового екологічного типу: Статна – 3,82 т/га, Ластівка – 3,83, Служниця – 3,81 т/га. За врожайністю насіння середня різниця за екотипом сортів коливалася в межах 4,12–3,68 т/га і становила 0,44 т/га.

Енергонасичена технологія вирощування сортів пшениці озимої сприяла вищій продуктивності сортів. Порівняно з контрольним сортом Краєвид найвищу

врожайність сформували сорти: Колос Миронівщини – 4,69 т/га, Бенефіс – 4,64 т/га, Щедра нива – 4,63 т/га, а найнижчу – Досконала (3,98 т/га), Статна (4,06 т/га), Херсонська 99 (4,06 т/га). Середній показник урожайності по сортах лісостепового екологічного типу становив – 4,57 т/га, степового – 4,10 т/га з різницею за екотипом 0,40 т/га. Дещо нижча урожайність сортів степового екотипу була обумовлена на генетичному рівні реагувати на природні фактори, які склалися за роки досліджень. Інтенсивність сортів за енергонасичення сприяла достовірній різниці приросту урожайності (0,19–0,28 т/га).

За біологізованої технології вирощування пшениці озимої урожайність насіння сортів коливалася від 4,47 т/га в сорту Колос Миронівщини до 3,87 т/га сорт Досконала з різницею між сортами 0,11–0,35 т/га. Високу продуктивність забезпечили сорти лісостепового екологічного типу: Ювіляр Миронівський – 4,46 т/га, Щедра нива – 4,36 т/га, Бенефіс – 4,35 т/га. За екотипом сорту різниця становила 0,14–0,22 т/га.

Середні показники розмаху мінливості урожайності насіння залежно від базової технології вирощування (контроль) коливалися від 3,94 до 4,25 т/га, коефіцієнт варіації (V, %) становив 2,62 сортів лісостепового екологічного типу й від 3,64 до 3,93 т/га; 2,33 – степового (табл. 7.10). За енергонасиченої дані показники, відповідно становили: 4,38–4,84 т/га; 3,50 і 3,98–4,30 т/га; 2,68, а за біологізованої – 4,10–4,57 т/га; 3,78 і 3,79–4,24 т/га; 3,98.

Таблиця 7.10

**Розмах мінливості урожайності насіння сортів пшениці озимої й коефіцієнт варіації залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.)**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
	т/га	V, %	т/га	V, %	т/га	V, %
1	2	3	4	5	6	7
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	3,87-4,15	2,45	4,16-4,68	4,13	3,95-4,49	4,53
Бенефіс	3,91-4,30	7,86	4,47-4,92	3,32	4,07-4,62	4,46

1	2	3	4	5	6	7
Щедра нива	3,98-4,34	3,01	4,44-4,91	3,52	4,10-4,54	3,51
Лісова пісня	3,91-4,25	2,90	4,38-4,78	3,08	4,05-4,49	3,46
Колос Миронівщини	4,05-4,25	6,14	4,50-4,99	3,60	4,23-4,62	3,00
Ювіляр Миронівський	3,96-4,24	2,35	4,35-4,81	3,55	4,22-4,69	3,72
Середнє	3,94-4,25	2,62	4,38-4,84	3,50	4,10-4,57	3,78
Степовий екотип						
Статна	3,58-4,00	3,85	3,91-4,22	2,71	3,80-4,25	3,93
Досконала	3,64-3,87	2,17	3,83-4,17	2,99	3,71-4,02	2,84
Овідій	3,59-3,93	3,18	4,13-4,42	2,35	3,93-4,37	4,70
Херсонська 99	3,61-3,90	2,71	3,79-4,22	3,62	3,75-4,25	4,43
Ластівка	3,74-3,99	2,22	3,90-4,19	2,27	3,71-4,29	5,09
Служниця	3,56-3,92	3,07	3,86-4,40	4,62	3,82-4,31	4,26
Середнє	3,64-3,93	2,33	3,98-4,30	2,68	3,79-4,24	3,98

Примітка: V % (коефіцієнт варіації) – >10 – слабкий.

Коефіцієнт варіації сортів за всіх досліджуваних технологій вирощування був слабким (>10).

У прямій залежності від урожайності насіння відмічали коефіцієнт розмноження: за базової технології він становив 17,7 одиниці, енергонасиченої – 19,7, біологізованої – 19,0 одиниці, з різницею між ними 2,0 і 1,3 одиниць (табл. 7.11).

У екологічно-пластичних сортів лісостепового екотипу даний показник був вищим на 2 одиниці за енергонасиченої технології вирощування і на 1,3 одиниць – за біологізованої порівняно з базовою (контроль).



**Коефіцієнт розмноження насіння сортів пшениці озимої  
залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), одиниць**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	18,3	-	19,9	-	19,2	-
Бенефіс	18,9	0,6	21,1	1,2	19,8	0,6
Щедра нива	19,0	0,7	21,0	1,1	19,8	0,6
Лісова пісня	18,6	0,3	20,7	0,8	19,7	0,5
Колос Миронівщини	19,1	0,8	21,3	1,4	20,3	1,1
Ювіляр Миронівський	18,8	0,5	20,8	0,9	20,3	1,1
Середнє	18,7	0,5	20,8	0,9	19,8	0,7
Степовий екотип						
Статна	17,4	-0,9	18,5	-1,4	18,1	-1,1
Досконала	17,0	-1,3	18,1	-1,8	17,6	-1,6
Овідій	17,1	-1,4	19,3	-0,6	18,7	-0,5
Херсонська 99	17,0	-1,3	18,5	-1,4	18,2	-1,0
Ластівка	17,4	-0,9	18,8	-1,1	18,3	-0,9
Служниця	17,3	-1,0	18,8	-1,1	18,5	-0,7
Середнє	16,7	1,1	18,6	1,0	18,2	1,0
max-min за екотипом	18,7-16,7		20,8-18,6		19,8-18,2	
Різниця	2,0		2,2		1,6	
HP <sub>0,05</sub>	0,7		0,8		0,6	

#### 7.4 Посівні якості насіння та його фракційний склад

У наших дослідах за кліматичних погодних умов які склалися в вегетаційні періоди вирощування пшениці озимої було встановлено масу 1000 насінин, яка залежала від сортових особливостей і технології вирощування.

За базової технології маса 1000 насінин була в межах 40,2 г (сорт Херсонська 99) – 45,6 г Колос миронівщини (табл. 7.12).

Таблиця 7.12

**Маса 1000 насінин сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), г**

Сорт	Інтенсивна технологія вирощування					
	базова (контроль)	енергонасичена		біологізована		
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	43,8	-	44,2	-	46,2	-
Бенефіс	44,4	0,6	47,0	2,8	47,9	1,7
Щедра нива	45,2	1,4	47,1	2,9	47,8	1,6
Лісова пісня	44,1	0,3	45,9	1,7	47,3	1,1
Колос Миронівщини	45,6	1,8	47,6	3,4	49,0	2,8
Ювіляр Миронівський	45,0	1,2	46,5	2,3	48,5	2,3
Середнє	44,7	1,1	46,5	2,6	47,8	1,9
Степовий екотип						
Статна	41,4	-2,4	42,3	-1,9	43,5	-2,7
Досконала	40,8	-3,0	42,2	-2,0	42,4	-3,8
Овідій	41,0	-2,8	43,7	-0,5	44,1	-2,1
Херсонська 99	40,2	-3,6	42,6	-1,6	44,0	-2,2
Ластівка	41,3	-2,5	43,5	-0,7	44,2	-2,0
Служниця	41,4	-2,4	43,6	-0,8	44,6	-1,6
Середнє	41,0	-2,8	43,2	-1,3	43,8	-2,4
max-min за екотипом	44,7-41,0		46,5-43,2		47,8-43,8	
Різниця	3,7		3,3		4,0	
HP <sub>0,05</sub>	0,24		0,31		0,30	

У сортів лісостепового екологічного типу середній показник маси 1000 насінин становив 44,7 г, степового – 41,0 г або був нижчим на 3,7 г. Залежно від генетично закладеного у сорті даного показники різниця між сортами була суттєвою (HP<sub>0,05</sub> = 0,5 г) і становила 0,3–3,6 г.

За енергонасиченої технології маса 1000 насінин варіювала від 42,2 г (сорт Досконала) до 47,6 г (Колос Миронівщини), 47,1 г (Щедра нива), 47,0 г (Бенефіс). Різниця за цим показником між сортами лісостепового екотипу

становила 1,7–3,4 г, степового – 0,5–2,0 г ( $HP_{0,05} = 1,0$  г). За даної технології вирощування порівняно з попередньою маса 1000 насінин була більшою на 1,7 г (лісостеповий екотип) – 1,9 г (степовий), різниця між екотипом становила 0,2 г.

За біологізованої технології вирощування сортів пшениці маса 1000 насінин була найвищою і становила 42,4 г (сорт Досконала) – 49,0 г (сорт Колос Миронівщини). Середній даний показник сортів лісостепового екотипу становив 47,8 г, степового – 43,8 г з різницею між ними в 4,0 г.

Аналізуючи вплив технологій на формування генетично закладеного у сорті показника, ми встановили його зміну. Порівняно з базовою технологією яка служила нам за контроль, за енергонасиченої (вищої норми застосування мінеральних добрив та більшої кратності хімічних обробок) цей показник зростає на 1,8–2,2 г. Застосування біологічних препаратів у біологізованій технології вирощування впливало на збалансування комплексу біологічно-активних речовин у живленні рослин та кращого захисту від хвороб, внаслідок формувалася вища на 2,8–3,1 г маса 1000 насінин.

Вихід кондиційного насіння залежав від маси 1000 насінин (табл. 7.13).

За базової технології вирощування сортів він коливався від 67 % - у сорту Херсонська 99 до 76 % - у сорту Колос Миронівщини. За  $HP_{0,05} = 1,5$  % різниця між сортами була достовірною 1–6 %. Слід відмітити, що сорти лісостепового екологічного типу забезпечили вищий цей показник 75 %, а степового нижчий – 68 %. За енергонасиченої показник виходу насіння зріс до 72–85 % з різницею між сортами у 2–6 % ( $HP_{0,05} = 2,2$  %) Однак найвищий вихід кондиційного насіння забезпечила біологізована технологія 77–89 % ( $HP_{0,05} = 2,0$  %) Різниця за даним показником між базовою і енергонасиченою технологіями становила 4–10%, біологізованою – 5–13 %, а між енергонасиченою і біологізованою – 3–6 %.

Характер мінливості якості насіння залежить від дії як окремих факторів навколишнього середовища, так і їх комплексу оптимальних величин життєвих умов для розвитку рослин. Зниження життєвих функцій насіння під дією низьких температур, великої кількості опадів та недотриманих елементів

технології пояснює зміну вмісту у насінні азотистих речовин, особливо білкового азоту, що викликає порушення обміну речовин у клітинах зародка.

Таблиця 7.13

**Вихід кондиційного насіння сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	73	-	79	-	84	-
Бенефіс	74	1	84	5	87	3
Щедра нива	76	3	84	5	87	3
Лісова пісня	74	1	82	3	86	2
Колос Миронівщини	76	3	85	6	89	5
Ювіляр Миронівський	75	2	83	4	89	5
Середнє	75	2	83	5	87	3
Степовий екотип						
Статна	69	-4	73	-6	79	-5
Досконала	68	-5	72	-7	77	-7
Овідій	68	-5	77	-2	82	-2
Херсонська 99	67	-6	73	-6	80	-4
Ластівка	69	-4	75	-4	80	-4
Служниця	69	-4	75	-4	81	-3
Середнє	68	-5	74	-5	80	-4
max-min за екотипом	75-68		83-74		87-80	
Різниця	13		9		7	
HP <sub>0,05</sub>	1,5		2,2		2,0	

За даними М. М. Макрушина чітка залежність у шостому періоді формування насіння існує між його якістю і кількістю опадів. При випаданні менше 40 мм енергія проростання й лабораторна схожість насіння є високими, при 40–70 мм – спостерігається змішана картина, а при вище 70 мм – зниження

даних показників. На посівні якості насіння негативно впливає температура повітря нижче 17 °С, від 17 до 19 °С – задовільна, а найбільш сприятливою є від 19 до 23 °С [521].

Встановлено, що кореляційний зв'язок між енергією проростання і температурою повітря тісніший, ніж з атмосферними опадами, а зв'язок лабораторної схожості, навпаки тісніший з атмосферними опадами. У наших дослідках цей показник залежав в першу чергу від впливу природних факторів, однак неопосередковано впливала й маса 1000 насінин, яка формувалася за різних технологій вирощування (табл. 7.14).

Таблиця 7.14

**Енергія проростання свіжозібраного насіння сортів пшениці озимої  
залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	82,6	-	83,0	-	83,8	-
Бенефіс	83,4	0,8	84,0	1,0	84,4	0,6
Щедра нива	84,0	1,4	84,1	1,1	85,7	1,9
Лісова пісня	83,6	1,0	83,8	0,8	84,5	0,7
Колос Миронівщини	84,2	1,6	84,2	1,2	85,9	2,1
Ювіляр Миронівський	84,1	1,5	84,0	1,0	85,6	1,8
Середнє	83,7	1,3	83,9	1,0	85,0	1,4
Степовий екотип						
Статна	80,3	-2,3	80,5	-2,5	82,7	-1,1
Досконала	79,6	-3,0	80,2	-2,8	81,5	-2,0
Овідій	80,0	-2,6	81,5	-1,5	82,8	-1,0
Херсонська 99	79,1	-3,5	80,0	-3,0	81,6	-1,2
Ластівка	79,5	-3,1	80,7	-1,3	82,0	0,8
Служниця	80,4	-2,2	81,8	-1,2	82,8	0,0
Середнє	79,8	2,8	81,1	1,9	82,7	1,0
мах-мін за екотипом	83,7-79,8		83,9-81,1		85,0-82,7	
Різниця	3,9		1,5		2,8	
НІР <sub>0,05</sub>	0,9		1,0		0,07	

Лабораторна схожість насіння є важливим показником за яким партію відносять до кондиційної, або некондиційної (табл. 7.15).

Таблиця 7.15

**Лабораторна схожість свіжозібраного насіння сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %**

Сорт	Технологія вирощування					
	базова (контроль)		енергонасичена		біологізована	
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	93,0	-	93,3	-	94,1	-
Бенефіс	93,2	0,2	93,2	-0,1	94,2	0,1
Щедра нива	93,4	0,4	93,5	0,2	94,5	0,4
Лісова пісня	93,3	0,3	93,4	0,1	94,5	0,4
Колос Миронівщини	93,5	0,5	93,6	0,3	94,6	0,5
Ювіляр Миронівський	93,2	0,2	93,5	0,2	94,4	0,3
Середнє	93,3	0,3	93,4	0,1	94,4	0,3
Степовий екотип						
Статна	92,6	-0,4	93,0	0,3	93,5	0,6
Досконала	92,1	-0,9	92,8	-0,2	93,5	0,6
Овідій	92,3	-0,7	93,0	0,0	93,3	0,8
Херсонська 99	92,1	-0,9	93,1	-0,2	93,0	1,1
Ластівка	92,2	-0,8	93,2	0,1	93,2	0,9
Служниця	92,7	-0,3	93,3	0,0	93,3	0,8
Середнє	92,3	0,7	93,1	0,2	93,4	0,8
max-min за екотипом	93,3–92,3		93,4–93,1		94,4–93,4	
Різниця	1,0		0,3		1,0	
HP <sub>0,05</sub>	0,05		0,04		0,06	

Середній показник за базової технології становив 92,1–93,5 % і був високим. Відмінності між сортами коливалися в межах 0,3–0,9 % і були

обумовлені впливом різної маси 1000 насінин. Достовірних відмінностей за екотипом не виявлено.

Енергонасичена технологія сприяла незначному підвищенню лабораторної схожості насіння (92,8–93,6 %) з незначною різницею між сортами 0,1–0,3 %. За рахунок впливу біологічних препаратів даний показник зріс на 1,0–1,9 % і був найвищим.

Важливу роль в оцінці посівного матеріалу відіграє фракційний склад насіння. Із крупності насіння, які характеризують його розміри, найстійкішими є довжина, ширина і товщина насінини, що сильно варіюють під впливом умов зовнішнього середовища.

Однорідність партії насіння за розмірами визначають за просіювання наважки зерна через набір сит з отворами різної величини (2,8 x 20 мм; 2,5 x 20 мм; 2,2 x 20 мм; 2,0 x 20 мм) на хвильовому класифікаторі ВІМа протягом 3 хв. при 110–120 рухах за хвилину. Для відділення домішок культурних рослин застосовували лабораторні решета розмірами 1,5 x 20 мм.

Із даних табл. 7.16 видно, що залежно від технології вирощування пшениці озимої та біологічних властивостей конкретного сорту, фракційний склад зібраного насіння був різним.

За базової технології вихід крупної фракції насіння (2,5–2,8 мм) становив 55,3–62,3 %, середньої (2,2–2,5 мм) – 28,0–33,3 %, дрібної (2,0–2,2 мм) – 9,7–11,4 %. За енергонасиченої спостерігали зниження виходу крупної фракції на 2,6–2,9 %, середньої 0,8–3,5 % та підвищення дрібної на 3,7–5,8 %. Найвищий вихід крупної фракції насіння забезпечила біологізована технологія вирощування сортів – 64,5–68,9 %, відсоток середньої фракції був нижчим на 1,9–2,4 %, дрібної відповідно на 7,1–9,5 %.

Вирівняність насіння сортів лісостепового екологічного типу за біологізованої технології вирощування сприяла одержанню на 4,4 % крупної фракції і на 3,1 середньої порівняно з степовим екотипом. Генетично закладений показник високої маси 1000 насінин у сортів: Колос Миронівщини, Ювіляр миронівський, Щедра нива, Бенефіс забезпечували високий вихід крупної й середньої фракцій насіння.

**Фракційний склад насіння сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %**

Сорт	Технологія вирощування								
	базова (контроль)			енергонасичена			біологізована		
	фракції насіння, мм								
	2,5–2,8	2,2–2,5	2,0–2,2	2,5–2,8	2,2–2,5	2,0–2,2	2,5–2,8	2,2–2,5	2,0–2,2
Лісостеповий екотип									
Краєвид (контроль)	60,0	30,3	9,7	55,4	27,5	17,2	65,2	26,6	8,2
Бенефіс	61,1	28,6	10,3	59,1	25,0	15,9	68,1	25,2	6,7
Щедра нива	63,3	25,8	10,9	60,6	27,2	12,2	69,5	25,0	5,5
Лісова пісня	61,7	27,5	10,8	58,6	29,4	12,0	68,8	25,4	5,8
Колос Миронівщини	64,0	28,0	8,0	61,9	27,1	11,0	71,2	23,5	5,3
Ювіляр Миронівський	63,6	27,9	8,5	61,0	27,1	11,9	70,5	23,0	5,5
Середнє	62,3	28,0	9,7	59,4	27,2	13,4	68,9	24,8	6,3
Степовий екотип									
Статна	54,8	33,6	11,6	54,0	29,3	16,7	63,5	28,6	7,9
Досконала	55,1	33,0	11,9	54,1	29,6	16,3	64,1	28,2	7,7
Овідій	55,8	33,2	11,0	53,0	29,8	17,2	64,8	28,1	7,1
Херсонська 99	54,2	34,3	11,5	52,1	29,9	18,0	63,2	28,8	8,0
Ластівка	55,9	32,9	11,2	52,6	30,0	17,4	64,6	27,8	7,6
Служниця	56,2	32,7	11,1	52,1	30,2	17,7	66,7	26,0	7,3
Середнє	55,3	33,3	11,4	52,7	29,8	17,2	64,5	27,9	7,6
max–min за екотипом	55,3–62,3	28,0–33,3	9,7–11,4	52,7–59,4	27,2–29,8	13,4–17,2	64,5–68,9	24,8–27,9	6,3–7,6
Різниця	7,0	5,3	1,7	6,7	2,6	3,8	4,4	3,1	1,3

Фактор	Сила впливу	НІР <sub>0,05</sub>
А (сорт)	0,15	0,92
В (фракція насіння)	0,05	0,46
С (технологія вирощування)	0,63	0,46
АВ	0,06	1,60
АС	0,05	1,60
ВС	0,03	0,80
АВС	0,02	2,77
Залишок (похибка)	0,01	
Точність досліду = 2,92 %	Варіація даних = 63,07 %	

Вплив факторів на фракційний склад насіння становив: А (сорт) – 15 %, В



(фракції) – 5, С (технології вирощування) – 63, взаємодія факторів: АВ – 6, АС – 5, ВС – 3, залишок (похибка) – 2 % за точності досліду – 2,92 %, варіації даних – 63,07 %.

### **Висновки до розділу 7**

З експериментальних даних викладених у розділі 7 можна зробити наступні висновки:

- технологія вирощування пшениці озимої має безпосередній вплив на коефіцієнт продуктивного кушіння сортів, що обумовлює кількість продуктивних стебел на одиниці площі та масу зерна з колоса. Найвищі показники продуктивності посіву і рослин забезпечила біологізована технологія (кількість продуктивних стебел – 513–538 шт/м<sup>2</sup>, коефіцієнт продуктивного кушіння – 1,43–1,46, масу зерна з колоса – 1,43–1,51 г);

- найвищу зернову продуктивність забезпечили сорти за енергонасиченої технології, відповідно лісостепового екологічного типу – 5,54 т/га, степового – 5,50 т/га, з недостовірною різницею 0,04 т/га між екотипами;

- насіннева продуктивність пшениці озимої залежала від екологічної пластичності сортів реагувати на погодні фактори які склалися у період формування – дозрівання зерна та елементи запропонованої технології;

- за вищої суми активних температур періоду формування – дозрівання насіння та меншої кількості опадів найвищу урожайність насіння сформували сорти у 2014 р.;

- дещо нижчу на 0,10–0,21 т/га урожайність насіння забезпечила біологізована технологія вирощування з несуттєвою різницею за коефіцієнтом розмноження насіння 0,4–1,0 одиниць;

- маса 1000 насінин формувалася під впливом генетично закладених показників, погодних факторів та технології вирощування, в сортів лісостепового екотипу даний показник за біологізованої технології вирощування був найвищим і становив 47,8 г, степового – 43,8 г. Із сортів лісостепового екотипу високу масу 1000 насінин по роках досліджень

забезпечували сорти: Колос Миронівщини – 49,0 г, Ювіляр Миронівський – 48,5 г, Щедра нива – 47,8 г, Бенефіс – 47,9 г; із степового: Служниця – 44,6 г, Ластівка – 44,2 г;

- за базової технології вирощування сортів пшениці озимої вихід кондиційного насіння складав 71,5 %, енергонасиченої – 78,5 %, біологізованої – 83,5 %;

- насіння сортів з високою масою 1000 сформованою за біологізованої технології забезпечило найвищий відсоток енергії проростання (82,7–85,0 %) та лабораторної схожості (93,7–94,4 %);

- збалансований комплекс біологічно-активних речовин у живленні сприяв формуванню вищої на 2,8–3,1 г маси 1000 насінин, що забезпечувало вищий вихід крупної (2,5–2,8 мм) й середньої (2,2–2,5 мм) фракцій насіння, відповідно 93,7 % (сорті лісостепового екотипу) і 92,4 % (степового) порівняно з базовою і інтенсивною.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці: [400–402, 407–410, 415–417, 423–426, 470, 509, 511, 512, 518].

1. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, Г. М. Седіло, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. М. Случак, В. В. Глива, Т. І. Мокрецька. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 332 с.

2. Волощук І. С. Вплив зміни клімату на вирощування насіння пшениці озимої в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 3–17.

3. Біловус Г. Я., Волощук І. С. Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах зміни клімату* : тези Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Вінниця, 25–

26 травня 2017 р.) / М-во аграр. політики та прод. України, НААН. ДУ ІЗК НААН, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 77–78.

4. 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* : міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 55 (І). С. 19–25.

5. Глива В. В., Волощук І. С. Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от предшественников, погодных условий и сортовых особенностей в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : научно-методический журнал. 2014. № 2. С. 131–135.

6. Волощук І. С., Глива В. В. Вплив строків сівби пшениці озимої на фракційний склад насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (І). С. 15–21.

7. Волощук І. С., Запісоцька М. С. Вплив рівнів мінерального живлення на урожайність зерна сортів пшениці озимої у Західному Лісостепу України. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 14 листоп. 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 13–14.

8. Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от сроков сева в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2014. № 2 (25). С. 3–8.

9. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, Г. Я. Билобус, В. В. Глива. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Беларусь, 2014. Вып. 38. С. 64–68.

10. Свідерко М. Є., Болехівський В. П., Волощук І. С., Галан М. С., Беген Л. Л. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного

регіону (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Львів, 2007. 47 с.

11. Иг. Волощук, Валентина Глива. Влияние фотосинтетического потенциала сортов пшеницы озимой на семенную продуктивность в условиях Западной Лесостепи Украины. *Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice / Univ. Agrară de Stat din Moldova, Fac. de Agronomie; red.-șef Gh.Cimpoieș (Chișinău, 3 octombrie 2014). Chișinău: CE UASM, 2014. Vol. 41. P. 92–96.*

12. Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Оброшино: [Б. в.], 2013. 30 с.

13. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, Г. С. Коник, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька, О. В. Дицьо, О. І. Ковальчук. Оброшино: [Б. в.], 2015. 30 с.

14. Волощук І. С. Виробництво базового насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : між від. темат. наук. зб. 2019. Вип. 66. С. 51–63.

15. Волощук О. П., Волощук І. С., Біловус Г. Я., Коник Г. С., Воробйова Ю. В., Глива В. В. Ензимо-мікозне виснаження зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України : моногр. Львів : ЛІГА Львів, 2013. 170 с.

16. Вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на показники насінневої продуктивності сортів пшениці озимої в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. *Збірник наукових праць*. НААНУ, Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 14. 2012. С. 407–411.

17. Воробьева Ю. В., Волощук И. С., Глива В. В. Влияние энзимомикозного истощения семян на их посевные качества в условиях Лесостепи Западной Украины. Сб. тр. III Международной научно-практической конференции “*Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований*” (г. Новосибирск, 1 марта 2013 г.) ; под общей ред. канд. эконом. наук С. С. Чернова. Новосибирск : ООО агентство “СИБПРИНТ”, 2013. С. 116–120.

18. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В. Фракційний склад сортів пшениці м'якої озимої залежно від сформованої маси 1000 насінин. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 65. С. 12–21.

19. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 79. С. 82–88.

20. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф. (м. Чабани, 14–15 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49.

## РОЗДІЛ 8

### **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ**

Освоєння ринкової економіки докорінно змінює мету, завдання і мотивацію природи виробництва, оскільки основою стає пріоритет споживача і кон'юнктура ринку [522, 523]. За таких умов виробники сільськогосподарської продукції мають право визначати свою програму, але й брати на себе усю відповідальність за наслідки господарювання [524, 525]. Одержання високого прибутку є результатом ефективної фінансово-господарської діяльності, винагородою за ризики, найдешевшим джерелом фінансування потреб, джерелом зростання добробуту його власника та передумовою конкурентоспроможності підприємства чи фермерства [526]. Тому, насінницькі господарства повинні виробляти продукцію, яка б відповідала купівельній спроможності споживача і була вигідною для виробництва. В умовах ринкової економіки право на існування мають лише економічно обґрунтовані наукові розробки, спрямовані на підвищення рентабельності виробництва та конкурентоспроможності насіннєвої продукції [527]. Висока вартість матеріально-технічних засобів (мінеральних добрив, засобів захисту рослин, дизельного палива є найбільш гострою проблемою сільськогосподарського виробництва, яка впливає на собівартість вирощеної насіннєвої продукції [528, 529]. Методи підвищення рентабельності виробництва насіння за незначних капіталовкладень викликають велику зацікавленість у виробників насіннєвої продукції. Одними з таких є використання високопродуктивних сортів, застосування біологічних препаратів у ресурсозберігаючих технологіях вирощування пшениці озимої [530].

## 8.1 Економічна оцінка вирощування насіння сортів різного екологічного типу

Одним із факторів підвищення економічної ефективності виробництва насіння є правильне використання сортових ресурсів. У сучасних умовах господарювання змінилося розуміння ролі сорту, як об'єкта інтелектуальної власності й сільськогосподарського виробництва. Сорт став реальним об'єктом ринку. У період, коли сорти використовувалися у виробництві по 10–20 років, спеціалісти господарств мали можливість оцінити їх і визначити кожному місце в сортовій структурі посівів, у теперішній – за скорочених строків сортозаміни такої можливості немає, тому, завершальним етапом у проведенні науково-дослідних робіт є економічна оцінка результатів, які обґрунтовують переваги кожного для широкого впровадження у виробництво [531–534].

Дані табл. 8.1 підтверджують, що за високого реалізованого в умовах зони генетичного потенціалу продуктивності 3,98–4,6 т/га насіння, рентабельність виробництва була різною.

Таблиця 8.1

### Економічна ефективність вирощування насіння пшениці озимої сортів різного екологічного типу (2012–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
1	2	3	4	5	6	7
Лісостеповий екотип						
Поліська-90	4,32	23,8	16,5	7,3	3,8	44,2
Артеміда	4,25	23,4	16,5	6,9	3,9	41,8
Краєвид	4,38	24,1	16,5	7,6	3,8	46,1
Бенефіс	4,64	25,5	16,5	9,0	3,6	54,5
Чародійка білоцерківська	4,31	23,7	16,5	7,2	3,8	43,6
Щедра нива	4,63	25,5	16,5	9,0	3,6	54,5

1	2	3	4	5	6	7
Лісова пісня	4,55	25,0	16,5	8,5	3,6	51,5
Відрада	4,42	24,3	16,5	7,8	3,7	47,3
Колос Миронівщини	4,69	25,8	16,5	9,3	3,5	56,4
Ювіляр Миронівський	4,58	25,2	16,5	8,7	3,6	52,7
Економка	4,44	24,4	16,5	7,9	3,7	47,9
Мирлена	4,47	24,6	16,5	8,1	3,7	49,1
Середнє	4,47	24,6	16,5	8,1	3,7	49,1
Степовий екотип						
Досконала	3,98	21,9	16,5	5,4	4,1	32,7
Статна	4,06	22,3	16,5	5,8	4,1	35,2
Гордовита	3,88	21,3	16,5	4,8	4,3	29,1
Дорідна	3,90	21,5	16,5	5,0	4,2	30,3
Благо	3,88	21,3	16,5	4,8	4,3	29,1
Кохана	4,01	22,1	16,5	5,6	4,1	33,9
Овідій	4,24	23,3	16,5	6,8	3,9	41,2
Херсонська 99	4,06	22,3	16,5	5,8	4,1	35,2
Пилипівка	3,98	21,9	16,5	5,4	4,1	32,7
Ластівка	4,14	22,8	16,5	6,3	4,0	38,2
Служниця	4,13	22,7	16,5	6,2	4,0	37,6
Ужинок	4,08	22,4	16,5	5,9	4,0	35,8
Середнє	4,03	22,2	16,5	5,7	4,1	34,3
Різниця за екотипом	0,44	2,4	0,0	2,4	0,4	14,8

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

Даний показник був найнижчим у сорту Благо – 29,1 % і найвищим у сортів: Колос Миронівщини – 56,4 %, Бенефіс, Щедра нива – 54,5 %, різниця між сортами становила 25,4–27,3 %.

## 8.2 Економічна оцінка застосування бактеріальних препаратів у передпосівній обробці насіння

Зроблений нами економічний аналіз ефективності застосування бактеріальних препаратів у передпосівній обробці насіння на фоні мінерального живлення рослин, вказує, що на контролі (без понесених затрат) рентабельність була найвищою 68 % (табл. 8.2).



**Економічна ефективність застосування бактеріальних препаратів  
у передпосівній обробці насіння за різних рівнів мінерального живлення  
рослин (2015–2016 рр.)**

Удобрення				Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізо- ваного насіння, тис. грн	Затрати на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність %
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730						
	IV	VII							
Контроль (без добрив і обробки насіння)				2,24	12,3	7,3	5,0	3,3	68
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	3,23	17,8	16,5	1,3	5,1	8
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,44	18,9	16,7	2,2	4,9	13
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	3,46	19,0	16,7	2,3	4,8	14
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо- бактерин	3,67	20,2	15,7	4,5	4,3	29
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>			3,82	21,0	16,8	4,2	4,4	25

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

За застосування мінеральних добрив в нормі N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> у IV і VII етапах органогенезу рентабельність виробництва насіння пшениці озимої становила 8 %.

Передпосівна бактеризація насіння препаратами азотфіксуючої дії на цьому ж фоні мінерального живлення рослин сприяла підвищенню рентабельності на – 5–6 %.

Фосформобілізуюче бактеріальне добриво Поліміксобактерин за нижчої норми внесення фосфорних добрив N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>90</sub> + по N<sub>30</sub> в IV і VII етапах органогенезу було більш ефективним і забезпечило вищу рентабельність – 29 %, за вищої норми внесення фосфорних добрив P<sub>90</sub> рентабельність була нижчою на 4 %.

### 8.3 Економічна оцінка застосування біологічних препаратів й мікродобрив у технології вирощування пшениці озимої

За варіанту протруювання насіння рентабельність виробництва еліти становила 63,6 % (табл. 8.3).

Таблиця 8.3

#### Економічна оцінка застосування біологічних препаратів у передпосівній обробці насіння (2009–2011 рр.)

Передпосівна обробка насіння	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Заграти на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (контроль)	4,9	27,0	16,5	10,5	3,37	63,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С	5,4	29,7	16,2	13,5	3,00	83,3
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз БТ, в.с.	5,5	30,3	16,2	14,1	2,94	88,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ, в.с.	5,7	31,4	16,4	15,0	2,87	91,5

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

Поєднання Вітаваксу 200 ФФ, 34 % в.с.к. з стимулятором росту Емістим С підвищувало рівень рентабельності до 83,3 %, а з бактеріальним препаратом Різоплан до 88,9 %. Найвищою була рентабельність за варіанту Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ – 91,5 %.

Дані табл. 8.4 підтверджують, що за передпосівної обробки насіння стимулятором росту Стимпо в нормі 0,25 мл/т рентабельність виробництва зростала порівняно з протруюванням Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) на 7,8 % і вищою на 0,6 % була за використання бактеріального препарату

Регоплант (250 мл/т). Поєднання протруйника з цими препаратами не забезпечило зростання показника рентабельності.

Таблиця 8.4

**Економічна ефективність застосування препаратів Стімпо і Регоплан у передпосівній обробці насіння пшениці озимої (2012–2014 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (без протруювання насіння)	4,86	26,7	15,9	10,8	3,3	67,9
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т)	4,98	27,4	16,5	10,9	3,3	66,1
Стімпо (25 мг/т)	5,09	28,0	16,1	11,9	3,2	73,9
Регоплант (250 мл/т)	5,10	28,1	16,1	12,0	3,2	74,5
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Стімпо (25 мг/т)	5,24	28,8	16,7	12,1	3,2	72,5
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т)	5,29	29,1	16,7	12,4	3,2	74,3

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

Стимуляція проростання насіння Вимпелом-К за норми внесення 500 г/т сприяла зростанню рівня рентабельності на 9,1 % до варіанту протруювання Вітаваксом і на 9,3 % до контролю (табл. 8.5). За поєднання стимулятора росту й азотфіксуючого бактеріального добрива Діазофіт рентабельність була вищою на: 11,4 % - до контролю, 11,6 % - до протруйника насіння, 2,3 % - до стимулятора росту.

Вищу рентабельність одержано за сумісної обробки насіння стимулятором росту й фосформобілізуючим препаратом – 38,9 % і найвищу за трьох препаратів – 40,1 %.

**Економічна ефективність застосування стимулятора росту Вимпел-К з бактеріальними препаратами у передпосівній обробці насіння пшениці озимої (2011–2013 рр.)**

Передпосівна обробка насіння	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (вода)	3,54	19,5	15,9	3,6	4,5	22,6
Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к., 3,0 кг/т	3,68	20,2	16,5	3,7	4,5	22,4
Вимпел-К (500 г/т)	3,85	21,2	16,1	5,1	4,2	31,7
Вимпел-К + Діазофіт	3,94	21,7	16,2	5,5	4,1	34,0
Вимпел-К + Поліміксобактерин	4,09	22,5	16,2	6,3	4,0	38,9
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	4,22	23,2	16,5	6,7	3,9	40,1

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

Застосування хелатних форм мікроелементів у позакореновому підживленні рослин пшениці озимої впливало на підвищення економічних показників (табл. 8.6). Якщо на контролі (без їх застосування) рентабельність виробництва насіння еліти становила 75,5 %, то за використання мікродобрива Оракул хелат міді збільшувалася на 15,8 %. Нижчими були ці показники за використання Оракул біоцинку – 80,1 %, Оракул біокобальту – 83,2 % та Оракул біомарганець – 87,0 %. Найвищий рівень рентабельності забезпечило комплексне мікродобриво Оракул мультикомплекс – 97,5 %, що вище до контролю на 22,0 %.

**Економічна ефективність застосування мікроелементів  
у позакореновому підживленні рослин пшениці озимої (2015–2017 рр.)**

Варіант досліджу	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Контроль (без обробки посіву)	5,08	27,9	15,9	12,0	3,13	75,5
Оракул хелат міді	5,60	30,8	16,1	14,7	2,89	91,3
Оракул біокобальт	5,36	29,5	16,1	13,4	3,00	83,2
Оракул біоцинк	5,28	29,0	16,1	12,9	3,04	80,1
Оракул біомарганець	5,48	30,1	16,1	14,0	2,94	87,0
Оракул мультикомплекс	5,79	31,8	16,1	15,7	2,78	97,5

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

Опрацьовані дані економічних показників різних регуляторів росту й мікроелементів, за різних норм листового внесення у фазу кушіння – вихід в трубку рослин пшениці озимої вказують на зростання рівня рентабельності виробництва насіння (табл. 8.7).

Якщо на контролі (без застосування) показник рентабельності становив 62,4 %, то за внесення регуляторів росту рослин ТУРу зростав на 2,9 %, а за Вимпел-2 – 8,1 %. Не ефективним було поєднання двох регуляторів росту порівняно з роздільним їх внесенням. Мікродобриво Оракул колофермин міді найвищу рентабельність виробництва насіння забезпечило за норми 0,6 л/га – 69,9 %. Збільшення витрати препарату до 1,0 л/га знижувало показник рентабельності на 2,8 %. Регулятор росту Вимпел-2 + мікродобриво Оракул колофермин міді за різних норм застосування препаратів сприяли досягненню рентабельності виробництва насіння 70,6–71,2 %.

**Економічна ефективність застосування регуляторів росту й мідних препаратів у позакореновому внесенні на пшениці озимій (2015–2017 рр.)**

Препарат	Норма внесення, л/га	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Заграти на 1 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність, %
Контроль	-	4,87	26,8	16,5	10,3	3,4	62,4
ТУР (контроль)	1,5	5,11	28,1	17,0	11,1	3,3	65,3
Вимпел-2	0,5	5,15	28,3	16,6	11,7	3,2	70,5
ТУР + Вимпел 2	1,5 + 0,5	5,18	28,5	17,1	11,4	3,3	66,7
Оракул колофермин міді	0,6	5,13	28,2	16,6	11,6	3,2	69,9
	0,7	5,14	28,3	16,7	11,6	3,2	69,5
	0,8	5,15	28,3	16,8	11,5	3,3	68,5
	0,9	5,14	28,3	16,9	11,4	3,3	67,5
	1,0	5,16	28,4	17,0	11,4	3,3	67,1
Вимпел-2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	5,17	28,4	16,6	11,8	3,2	71,1
	0,5 + 0,4	5,19	28,5	16,7	11,8	3,2	70,6
	0,3 + 0,6	5,20	28,6	16,7	11,9	3,2	71,2
	0,5 + 1,0	5,22	28,7	16,8	11,9	3,2	70,8

Примітка. Вартість насіння еліти становить 5,5 тис. грн/т.

#### **8.4 Економічна оцінка виробництва базового насіння за різних технологій вирощування**

За базової технології вирощування пшениці озимої, у наших дослідах, рівень рентабельності виробництва насіння коливався від 44,4 % у сорту

Херсонська 99 до 62,7 % - сорт Колос Миронівщини (табл. 8.8). Залежно від екологічної пластичності сорту різниця між ними становила 18,3 %.

Сорти лісостепового екотипу порівняно з степовим забезпечили вищу рентабельність виробництва насіння на 11,2–14,1 %.

Таблиця 8.8

**Економічна ефективність вирощування базового насіння пшениці озимої за базової технології вирощування (2013–2017 рр.)**

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн.	Затрати на 1 га, тис. грн.	Умовно чистий прибуток, тис. грн./т	Собівартість продукції, тис. грн./т	Рентабельність, %
<b>Лісостеповий екотип</b>						
Краєвид (контроль)	4,02	22,1	14,2	7,9	3,5	55,6
Бенефіс	4,12	22,7	14,2	8,5	3,4	59,9
Щедра нива	4,18	23,0	14,2	8,8	3,4	62,0
Лісова пісня	4,10	22,6	14,2	8,4	3,5	59,2
Колос Миронівщини	4,20	23,1	14,2	8,9	3,4	62,7
Ювіляр Миронівський	4,13	22,7	14,2	8,5	3,4	59,9
Середнє	4,16	22,7	14,2	8,5	3,4	59,9
<b>Степовий екотип</b>						
Статна	3,82	21,0	14,2	6,8	3,7	47,9
Досконала	3,74	20,6	14,2	6,4	3,8	45,1
Овідій	3,77	20,7	14,2	6,5	3,8	45,8
Херсонська 99	3,73	20,5	14,2	6,3	3,8	44,4
Ластівка	3,83	21,1	14,2	6,9	3,7	48,6
Служниця	3,81	21,0	14,2	6,8	3,7	47,9
Середнє	3,78	20,8	14,2	6,6	3,8	46,6
Різниця за екотипом	0,35	1,9	0	1,9	0,4	13,3

Збільшення виробничих ресурсів при інтенсивній технології вирощування пшениці озимої обумовило зниження рентабельності виробництва насіння. Залежно від продуктивності сорту рентабельність становила 32,7 (у сорту Досконала) – 56,4 % (сорт Колос Миронівщини), з різницею між сортами 23,7 % (табл. 8.9).

Таблиця 8.9

**Економічна ефективність вирощування базового насіння пшениці озимої за інтенсивної технології вирощування (2013-2017 рр.)**

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Затрати на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	4,38	24,1	16,5	7,6	3,8	46,1
Бенефіс	4,64	25,5	16,5	9,0	3,6	54,5
Щедра нива	4,63	25,5	16,5	9,0	3,6	54,5
Лісова пісня	4,55	25,0	16,5	8,5	3,6	51,5
Колос Миронівщини	4,69	25,8	16,5	9,3	3,5	56,4
Ювіляр Миронівський	4,58	25,2	16,5	8,7	3,6	52,7
Середнє	4,57	25,2	16,5	8,7	3,6	52,8
Степовий екотип						
Статна	4,06	25,3	16,5	8,8	4,1	53,3
Досконала	3,98	21,9	16,5	5,4	4,1	32,7
Овідій	4,24	23,3	16,5	6,8	3,9	41,2
Херсонська 99	4,06	22,3	16,5	5,8	4,1	35,2
Ластівка	4,14	22,8	16,5	6,3	4,0	38,2
Служниця	4,13	22,7	16,5	6,2	4,0	37,6
Середнє	4,10	23,1	16,5	6,6	4,0	39,8
Різниця за екотипом	0,47	2,1	0	2,1	0,4	12,8



Нижча вартість біологічних препаратів та вища ефективність їх дії на продуктивність рослин за біологізованої технології вирощування забезпечила рівень рентабельності в межах 47,8 % (сорт Досконала) – 66,2 % (сорт Колос Миронівщини) (табл. 8.10), різниця між сортами за цим показником становила 18,4 %.

Таблиця 8.10

**Економічна ефективність вирощування базового насіння пшениці озимої за біологізованої технології вирощування (2013-2017 рр.)**

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вартість реалізованого насіння, тис. грн	Заграти на 1 га, тис. грн	Умовно чистий прибуток, тис. грн/т	Собівартість продукції, тис. грн/т	Рентабельність, %
Лісостеповий екотип						
Краєвид (контроль)	4,22	23,2	14,8	8,4	3,5	56,8
Бенефіс	4,35	23,9	14,8	9,1	3,4	61,5
Щедра нива	4,36	24,0	14,8	9,2	3,4	62,2
Лісова пісня	4,33	23,8	14,8	9,0	3,4	60,8
Колос Миронівщини	4,47	24,6	14,8	9,8	3,3	66,2
Ювіляр Миронівський	4,46	24,5	14,8	9,7	3,7	65,5
Середнє	4,37	24,0	14,8	9,2	3,5	62,2
Степовий екотип						
Статна	3,99	21,9	14,8	7,1	3,7	48,2
Досконала	3,87	20,4	14,8	5,6	3,8	47,8
Овідій	4,11	22,6	14,8	7,8	3,6	52,7
Херсонська 99	4,00	22,0	14,8	7,2	3,7	48,6
Ластівка	4,02	22,1	14,8	7,3	3,7	49,3
Служниця	4,06	22,3	14,8	7,5	3,6	50,7
Середнє	4,00	21,9	14,8	7,1	3,7	49,6
Різниця за екотипом	0,37	2,1	0	2,1	0,2	12,7

Умовно чистий прибуток за базової й інтенсивної технологій складав 7,6 тис. грн/га, за біологізованої був вищим – 8,1 тис. грн/га.

Собівартість 1 тони еліти становила 3,8 тис. грн/т за інтенсивної технології і нижчою була (3,6 тис. грн/т) за базової і біологізованої технологій.

Рентабельність виробництва насіння за базової технології вирощування становила 53,3 %, інтенсивної – 46,2 %, біологізованої – 55,9 % (табл. 8.11).

Таблиця 8.11

**Рівень рентабельності виробництва базового насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування (2013–2017 рр.), %**

Сорт	Базова (контроль)	Інтенсивна	Біологізова на	Різниця		
				базової до:		інтенсивної до біологізова- ваної
				інтенсивної	біологізова- ваної	
<b>Лісостеповий екотип</b>						
Краєвид (контроль)	55,6	46,1	56,8	-9,5	1,2	10,7
Бенефіс	59,9	54,5	61,5	-5,4	1,6	7,0
Щедра нива	62,0	54,5	62,2	-7,5	0,2	7,7
Лісова пісня	59,2	51,5	60,8	-7,7	1,6	9,3
Колос Миронівщини	62,7	56,4	66,2	-6,3	3,5	9,8
Ювіляр Миронівський	59,9	52,7	65,5	-7,2	5,6	12,8
Середнє	59,9	52,6	62,2	-7,3	2,3	9,6
<b>Степовий екотип</b>						
Статна	47,9	53,3	48,2	-5,4	0,3	-5,3
Досконала	45,1	32,7	47,8	-12,4	2,7	15,1
Овідій	45,8	41,2	52,7	-4,6	6,9	11,5
Херсонська 99	44,4	35,2	48,6	-9,2	4,2	13,4
Ластівка	48,6	38,2	49,3	-10,4	0,7	11,1
Служниця	47,9	37,6	50,7	-10,3	2,8	13,1
Середнє	46,6	39,7	49,6	-6,9	3,0	9,9
Різниця за екотипом	13,3	12,9	13,1	-0,4	0,2	-0,2

Порівняно з базовою технологією показник рентабельності був нижчим на 7,1 % за інтенсивної і вищим на 2,6 % за біологізованої, між інтенсивною і біологізованою технологіями різниця становила 9,7 %.

### **8.5 Результати виробничої перевірки та впровадження**

У 2019 р. на основі експериментальних даних проведено виробничу перевірку та впровадження наукових розробок у господарствах різних організаційно правових форм ґрунтово-кліматичних зон Західного Лісостепу.

Економічну ефективність впроваджених у виробництво сортів Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Бенефіс, Лісова пісня визначали за базової, інтенсивної та біологізованої технологій вирощування.

#### **Результати виробничої перевірки такі:**

**Зона Полісся** – приватне підприємство «Еліт Стар» смт. Рокині Луцький р-н Волинська обл., площа 100 га (дод. D.1).

Найбільш поширеними ґрунтами є дерново-слабопідзолисті піщані ґрунти, які містять 0,6–1,3 % гумусу, слабо забезпечені рухомими формами поживних речовин (азоту – 1,1–6,5, фосфору – 0,4–5,5, калію – 0,3–4,5 мг на 100 г ґрунту). Реакція ґрунтового розчину середньоокисла (рН дорівнює 4,7–5,4). Сума ввібраних основ становить 1,0–2,6 мг-екв на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами становить 22,1–38,5 %. Гідролітична кислотність їх невисока (1,5–3,3 мг-екв на 100 г ґрунту), що пов'язано з дуже малою місткістю вбирання.

Середній по сортах чистий прибуток з 1 га становив за базової технології вирощування – 5,4–5,5 тис. грн, інтенсивної – 5,8–5,9 тис. грн, біологізованої – 6,1–6,3 тис. грн.

**Зона Передкарпаття** – фермерське господарство «Кремінь» с. Скелівка Старосамбірський р-н Львівська обл., площа впровадження розробки 60 га (дод. D.2). Ґрунти – дерново-підзолисті поверхнево оглеєні, еколого-агрохімічний бал яких складає – 34. Вміст гумісу – 1,2–1,8 %, рН сольове – 4,6,

середньозважений вміст (за Кирсановим) фосфору – 112 мг/кг, калію – 194,9 мг/кг, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 182 мг/кг ґрунту.

Економічний ефект від впровадження становив: 3,3–3,7 тис. грн/га (базова технологія), 3,9–4,1 тис. грн/га (інтенсивна), 4,5–4,8 тис. грн/га (біологізована).

**Лісостепова зона** – Державне підприємство «Дослідне господарство «Радехівське» м. Радехів Львівська обл., площа 60 га (дод. D.3). Поширеними ґрунтами є дерново-карбонатні середньосуглинкові, еколого-агрохімічний бал яких складає 38. Вміст гумусу не перевищує 2,2–2,8 %, гідролітична кислотність 3,10–4,00 мг-екв/100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,6–6,9. Середньозважений вміст фосфору за Мучигінім – 92 мг/кг, калію – 69 мг/кг, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 115–120 мг/кг ґрунту.

За отриманими результатами виробничої перевірки чистий прибуток з 1 га складав: базова технологія – 4,8–5,0 тис. грн, інтенсивна – 5,3–5,6 тис. грн., біологізована – 5,9–6,5 тис. грн.

**Карпатська зона** – ТОВ «Зірка Карпат» с. Кремидів Галицький р-н Івано-Франківська обл., площа посіву 200 га (дод. D.4). Ґрунти – бурі гірсько-лісові щебенюваті, за еколого-агрохімічним балом відносяться до восьмого класу низької якості, середньозважений бал становить – 32. Вміст гумусу – 1,1–2,0 %, якісний склад низький вміст, або відсутність гумінових кислот пов'язаний з нагромадженням обмінного алюмінію в бурих лісових ґрунтах і низькою насиченістю їх основами – кальцієм і магнієм.

За ступенем кислотності – середньокислий рН 4,6–5,0, недостатньо забезпечений сполуками азоту (75,6 мг/кг ґрунту), а також низька забезпеченість фосфором (37,4 мг/кг ґрунту) і калієм (46,4 мг/кг ґрунту).

Економічний ефект від впровадження становив: 4,2–4,3 тис. грн/га (базова технологія), 4,5–4,7 тис. грн/га (інтенсивна), 5,1–5,4 тис. грн/га (біологізована).

## Висновки до розділу 8

Одержані нами дані економічної оцінки вирощування насіння еліти пшениці озимої є важливим аргументом для впровадження в сільськогосподарське виробництво регіону найбільш продуктивних сортів та досліджуваних агротехнологічних заходів:

- найвищий рівень рентабельності забезпечили сорти лісостепового екотипу : Колос Миронівщини – 56,4 %, Щедра нива – 54,5 %, Бенефіс – 54,5 %, Лісова пісня – 51,5 %, із степового екотипу: Овідій – 41,2 %, Ластівка – 38,2 %, Служниця – 37,6 %, Ужинок – 35,8 %. Різниця за екотипом становила 14,8 %;

- порівняно з фоном мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90} +$  по  $N_{30}$  у IV і VII етапах органогенезу передпосівна бактеризація насіння азотфіксуючими бактеріями Діазофіт підвищувала рентабельність виробництва насіння на 5 %, а Агробактерином – на 6 %. Найвищий цей показник 29,0 % забезпечив фосформобілізуєчий препарат Поліміксобактерин за меншої норми внесення фосфору  $P_{45}$ ;

- поєднання у передпосівній обробці насіння протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з стимулятором росту Емістим С (20 мл/т) та бактеріальним препаратом Планриз БТ (0,5 мл/т) підвищує рентабельність виробництва насіння на 27,9 % порівняно з протруюванням Вітаваксом 200 ФФ 34 % в.с.к. (2,5 л/т);

- ефективним у передпосівній обробці насіння є сумісне застосування Вітавакс 200 ФФ, з стимулятором росту Стимпо (25 мг/т) та Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,5 л/т) з бактеріальним препаратом Регоплант (250 мл/т), за яких рівень рентабельності порівняно з контролем (без обробки насіння є вищий на 4,4 – 4,6 %, а до протруювання насіння одним Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) на 6,4–8,2 %;

- стимулятор росту Вимпел-К (в нормі 500 мл/т) забезпечив порівняно з протруйником Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) вищу на 9,3 % рентабельність за нижчої на 0,3 тис. грн/т собівартості насінневої продукції. Сумісне його застосування з бактеріальними препаратами Діазофітом і

Поліміксобактерином сприяє одержанню високої рентабельності виробництва 40,1%, що вище до протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ 34 % в.с.к. (2,5 л/т) на 17,7 % за нижчої на 0,6 тис. грн/т собівартості базового насіння;

- позакореневе підживлення рослин мікродобривами у фазу кушіння – вихід в трубку сприяє високій рентабельності виробництва насіння. Найбільш ефективним є застосування комплексного мікродобрива Оракул мультикомплекс, Оракул хелат міді та Оракул біомарганець, за яких рентабельність є найвищою, відповідно 97,5 %, 91,3 та 87,0 %;

- порівнюючи різні за рівнем інтенсивності технології вирощування пшениці озимої на насіння можна визначити перспективність їх застосування у виробництві з точки зору ресурсозаощадження та одержання насіння високих посівних якостей. За базової технології рівень рентабельності становив 53,3 %, інтенсивної був нижчим на 7,1 %, а за біологізованої вищим на 2,6 %.

За матеріалами досліджень даного розділу автором опубліковано наукові праці: [531, 532, 534].

1. Экономическая оценка выращивания семян пшеницы озимой при разных агротехнических приемах в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, В. В. Глыва, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Вестник НГАУ* : Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2014. № 3 (32). С. 17–21.

2. Биловус Г. Я., Волощук И. С. Экономическая эффективность применения микробных препаратов на пшенице озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Agricultural science știința agricolă* : universitatea agrară de stat din Moldova. Аграрная наука. 2017. Nr 2. С. 152–157.

3. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування в зоні Західного Лісостепу України / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату* : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 12 червня 2019 р.). Полтава, 2019. С. 121–123.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми – підвищення врожайності та якості насіння пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного шляхом виявлення найпродуктивніших сортів та ефективних елементів технологій їх вирощування. Проблему вирішували проведенням досліджень, у яких встановлювали реалізацію генетичного потенціалу сортів різних екологічних типів, враховуючи зміну погодних факторів за останні роки, ефективність застосування бактеріальних препаратів, морфорегуляторів, мікродобрив за передпосівної обробки насіння та позакореневого внесення в різні фази росту і розвитку рослин. З'ясовували закономірності формування високопродуктивних насінницьких посівів для збільшення обсягів виробництва високоякісного базового насіння з метою забезпечення господарств регіону та підвищення рентабельності виробництва насіння.

1. Встановлено, що погодні умови Західного Лісостепу України змінилися. Осіння вегетація рослин пшениці озимої триває довше, а час відновлення весняної відбувається швидше, зими характеризуються плюсовими температурами з меншою кількістю опадів, що забезпечує високий відсоток перезимівлі рослин (98,9 %). Розподіл опадів за сезонами року становить: зима – 17 %, весна – 25, літо – 37, осінь – 21 %. Період дозрівання насіння (2007–2017 рр.) за сумою температур переважав середньо-багаторічні дані (521 °С) на 31–96 °С, а кількість опадів була меншою. Сухі роки становили – 63 %, вологі – 37 %, що спростовує визначення Лісостепу Західного, як зони ризикованого насінництва пшениці озимої.

2. Не виявлено достовірної різниці між сортами пшениці озимої лісостепоного й степового екологічного типу за урожайністю зерна, і незначною вона була вмістом вуглеводів у вузлах кущіння, перезимівлею рослин, площею листової поверхні у XI етапі органогенезу, чистою продуктивністю фотосинтезу, стійкістю до борошнистої роси в молочній

стиглості, септоріозу листя, септоріозу й фузаріозу колоса та тривалістю фаз стиглості насіння, що забезпечило одержання врожайності насіння на рівні 4,47 та 4,03 т/га, вихід кондиційного насіння 73,5 та 71,6 %, відповідно за майже однакових показників його якості.

3. У ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу найбільш пластичними були сорти лісостепоного екологічного типу, які забезпечили індекс потенційної продуктивності в межах від 44,5 (Колос Миронівщини) до 50,2 (Лісова пісня), у сортів степового екотипу цей показник варіював від 45,7 (Благо) до 48,9 (Кохана).

4. Передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами азотфіксуючої (Діазофіт і Агробактерин) й фосформобілізуючої (Поліміксобактерин) дії забезпечила достовірне підвищення польової схожості насіння (2,1–2,7 %) та біометричних показників (приріст кореневої системи 3,2–3,8 см, висота рослин 4,3–5,1 см, кількість пагонів на рослині 1,0–1,4 шт., листків 2,6–2,9 шт., вміст цукрів у вузлах кушіння 1,4–2,9 %), що сприяло збільшенню на 3,8–8,2 % перезимівлі рослин.

5. На фоні мінерального живлення бактеріальні препарати знижували розвиток корневих гнилей з 5,5 до 3,0 %, борошнистої роси – з 18,5 до 8,9 %, септоріозу листя – з 19,5 до 11,0 %, темно-бурої плямистості – з 17,0 до 9,5 %.

6. Бактеризація насіння препаратами Агробактерин і Діазофіт на фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту по  $N_{30}$  на IV і VII етапах органогенезу забезпечила приріст урожайності насіння 0,21–0,23 т/га порівняно з контролем (фон  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ); за застосування Поліміксобактерину цей показник був вищим на 0,59 т/га. Зменшення в основному удобренні фосфору вдвічі до  $P_{45}$  зумовило зниження приросту врожайності насіння до 0,44 т/га. Спостерігали підвищення якості насіння: маси 1000 насінин – на 0,7–2,4 г, енергії проростання – на 4–5 % та лабораторної схожості – на 1–3 % порівняно з контролем.

7. Передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Планриз БТ та стимулятором росту Емістим С забезпечила збільшення польової схожості на



14,1 %, коефіцієнта продуктивного кушіння – 0,3, кількості продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup> – 86 шт., маси насіння з колоса – на 0,5 г.

8. Сумісне застосування у передпосівній обробці насіння протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятора росту Емістим С (20 мл/т) + бактеріального препарату Планриз БТ (1,0 л/т) забезпечувало вищий на 17,2% приріст урожайності насіння, 3,2 одиниці – коефіцієнт розмноження насіння, 6,0 % – вихід кондиційного насіння, 6,6 % – масу 1000 насінин, 5,1 % – енергію проростання, 1,9 % – лабораторну схожість насіння.

9. Протруювання насіння фунгіцидом Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з обробкою стимулятором росту Стимпо (25 мл/т) і Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Регоплант (250 мл/т) на фоні мінерального живлення рослин N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з поетапним внесенням азоту на IV і VII етапах органогенезу забезпечило підвищення площі листкової поверхні на 10,8–12,1 тис.м<sup>2</sup>/га, чистої продуктивності фотосинтезу – 2,0–2,1 г/м<sup>2</sup> сухої речовини за добу (VIII етап органогенезу) та кількості продуктивних стебел – 34–55 шт./м<sup>2</sup>, і, як наслідок, збільшення урожайності – 0,26–0,31 т/га, виходу кондиційного насіння – 3,9–4,0 % та схожості насіння – 3,7–3,9 %.

10. Стимулююча дія біологічного препарату Вимпел-К за норми витрат 500 мл/т порівняно з контролем і варіантом протруювання насіння Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т) спонукала до вищої сили росту корінців на 2,5 мм, маси 100 пагінців – на 1,6–2,0 г та високих показників енергії проростання і лабораторної схожості насіння (92 і 96 %).

11. Обробка насіння стимулятором росту Вимпел-2 (500 г/т) за поєднання з бактеріальними препаратами азотфіксуючої Діазофіт (100 мл на гектарну норму насіння) й фосформобілізуючої дії Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння) забезпечила підвищення польової схожості насіння на 4,8 %, перезимівлі рослин – 5,5 %, урожайності – 0,54 т/га (або на 19,2 %) та сприяли високій якості насіння порівняно з протруєнням насіння фунгіцидом Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т).

12. Застосування хелатних форм мікродобрив у фазі кушіння – вихід у трубку на фоні мінерального живлення рослин у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту на IV і VII етапах органогенезу вплинуло на зростання показників продуктивності пшениці озимої, зокрема вищої врожайності насіння на 0,12–0,34 т/га, виходу кондиційного насіння – 2–6 %, коефіцієнта розмноження – 0,8–2,9 одиниць, маси 1000 насінин – 0,6–2,8 г.

13. Позакореневе внесення комплексних мікродобрив: Оракул хелат міді (1–2 л/га), Оракул біокобальт (0,15–0,20 л/га) та Оракул мультикомплекс (1–2 л/га) забезпечило формування врожайності насіння на рівні 5,36–5,79 т/га (контроль – 5,05 т/га) з високими посівними якістьями: маса 1000 насінин становила 43,9–45,3 г (контроль – 42,5 г), енергія проростання – 84–85 % (контроль – 81 %) та схожість – 95–95 % (контроль – 92 %).

14. Застосування регулятора росту Вимпел-2 (500 л/т ) у фазі кушіння – початок виходу в трубку сприяло стійкості рослин до вилягання на рівні ТУР (Хлормекватхлорид 750, 1,5 л/га). Найвищу стійкість (9 балів) до вилягання та зниження ураження рослин хворобами забезпечило позакореневе внесення суміші Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/т). При цьому розвиток хвороб на рослинах пшениці озимої порівняно з контролем (без обробки посіву) був нижчим на 15,4 % (борошниста роса), 10,8 % (септоріоз листя), 10,4 % (темно-бура плямистість). Все це позначилося на одержанні вищої врожайності насіння на 0,55 т/га за маси 1000 насінин 44,9 г.

15. Встановлено, що незалежно від технології вирощування насіння пшениці озимої урожайність і маса 1000 насінин у сортів лісостепового екологічного типу була достовірно вищою, ніж степового, істотної різниці за енергією проростання і схожістю не виявлено. Найвищу врожайність насіння (4,57 та 4,10 т/га) сортів обох екотипів одержано за енергонасиченої технології. За біологізованої технології вирощування вихід кондиційного насіння обох екотипів був вищим порівняно з іншими технологіями і становив 80–87 %, що зумовлено збільшенням маси 1000 насінин та вмісту насіння крупної фракції (2,5–2,8 мм) на 6,1–11,5 %.

16. Рівень рентабельності виробництва базового насіння сортів лісостепового екологічного типу був істотно вищим на 14,8 % порівняно з сортами степового екотипу і становив 49,1 %, найвищий (55,9 %) одержано за біологізованої технології вирощування насіння. Всі елементи технології, що досліджували, забезпечили збільшення рентабельності порівняно з контролем: протруювання насіння сумішшю фунгіциду Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз БТ на 27,9 %, обробка насіння стимулятором росту Вимпел-К з бактеріальними препаратами на 17,7 %, позакореневе підживлення мікроелементами – 15,8–22,0 %, підживлення регулятором росту Вимпел-2 разом з мікроелементами – 8,2–8,7 %.

## РЕКОМЕНДАЦІ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ ТА ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення ефективності селекційної роботи за створення сортів пшениці озимої для умов Західного Лісостепу України пропонуємо:

– Західний Лісостеп за екологічним принципом віднести до зони нестійкого насінництва, що обумовлює розширення селекційних програм щодо озимих зернових культур;

– як джерела середньостиглості, продуктивності, стійкості до хвороб та ензимо-мікозного виснаження зерна у селекційній роботі використовувати такі сорти: Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Лісова пісня, Бенефіс, Овідій, Ластівка, Служниця.

2. Для підвищення врожайності та якості насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України рекомендуємо:

2.1. У схемі сортозаміни пшениці озимої 70 % мають становити сорти лісостепоного екологічного типу, з яких 50 % середньостиглої групи.

2.2. Перед сівбою проводити протруювання насіння одним з вказаних нижче варіантів:

а) фунгіцид Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат азотфіксуючої дії Діазофіт (100 мл на гектарну норму насіння) + фосформобілізуючої дії Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння);

б) Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Планриз БТ (1,0 л/т) + стимулятор росту рослин Емістим С (0,5 мл/т);

в) Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + стимулятор росту рослин Стимпо (25 мг/т) та Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Регоплант (250 мл/т);

г) Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (3,0 л/т) + стимулятор росту Вимпел-К (500 г/т).

2.3. У фази кушіння – вихід у трубку проводити позакореневе підживлення препаратами Оракул хелат міді (1–2 л/га) + Оракул біокобальт (0,15–0,20 л/га) + Оракул мультикомплекс (1–2 л/га).

2.4. Для підвищення стійкості рослин пшениці озимої до вилягання у фазі кушіння – вихід у трубку позакоренево вносити бакову суміш Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,5 + 1,0 л/т).

2.5. У насінницьких посівах застосовувати біологізовану технологію вирощування пшениці озимої, яка включає високопродуктивні сорти: Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Лісова пісня, Бенефіс; передпосівну обробку насіння стимулятором росту Вимпел-К (500 г/т) + мікродобриво Оракул насіння (1,0 л/т); рівень мінерального живлення рослин  $N_{30}P_{90}K_{90}$  з поетапним внесенням азоту в нормі  $N_{30}$  на IV і VII етапах органогенезу; позакоренево застосування регулятора росту Вимпел (1,0 л/га) + мікродобриво Оракул мультикомплекс (1,0–2,0 л/га) на VII етапі органогенезу. Захист посіву від бур'янів і хвороб – Гроділ Максї, 37,5 % о.д. (0,09–0,11 л/га) + Зенкор Ліквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га) у фазі кушіння. Першу обробку посіву препаратом: Оракул мультикомплекс (1,5 л/га) в фазі кушіння – вихід у трубку, другу: Оракул колофермин міді (1,0 л/га) + регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) в фазі вихід у трубку – колосіння.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кіндрук М. О., Соколов В. М., Вишнівський В. В. Насінництво з основами насіннєзнавства ; за ред. М. О. Кіндрука. Київ : Аграр. Наука, 2012. 264 с.
2. Довбиш Т. Л. Сорт як фактор формування агроєкосистем. Насінництво. 2007. С. 24–26.
3. Гаврилюк М. М. Основи сучасного насінництва. Київ : ННЦІАЕ, 2004. 256 с.
4. Гаврилюк М. М. Сучасні завдання аграрної науки в розвитку генетики, селекції та насінництва. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 5–10.
5. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2010. Вип. 52 (І). С. 14–18.
6. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45.
7. Волощук І. С. Насінництво – основа землеробства. *Вісник. Агрофорум*. 2017. № 14 (61). С. 39–40.
8. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортівні ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2017. Вип. 4. С. 53–58.
9. Дубовий В. І., Кавунець В. П. Значення сорту. Технологія виробництва насіння озимої пшениці в правобережному Лісостепу України. *Методичні рекомендації* ; за ред. В. І. Дубового, В. П. Кавунця. Київ : ДІА, 2006. 19 с.
10. Toepfer A. C. Statistische Informationen zum Getreide- und

Futtermittelmarkte: Jahresbericht. *International (Hrsg.)*. Hamburg : Selbstverlag, 2013. 63 s.

11. Волощук І. С. Зернова продуктивність пшениці ярої залежно від норм висіву та рівня мінерального живлення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2009. Вип. 51 (II). С. 47–52.

12. Литвиненко М. А. Сортова політика як важливий фактор підвищення виробництва зерна озимої пшениці. *Посібник українського хлібороба*. 2012. С. 157–159.

13. Черенков А. В., Гасанова М. М., Солодушко М. М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 46–48.

14. Tadeusz Oleksiak, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roslin w Radzikowie. Rynek nasienny w panstwach Unii. Nauka. Doradztwo. Praktyka. Wies gulra Warszawa : Lipiec-wrzesien, 2013. № 3 (176).

15. Гончарук В. Я., Загинайло М. І. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ, 2008. № 7. С. 7–8.

16. McIntosh R. A., Yamasaki Y., Devos K. M. Catalogue of gene symbols of wheat. 2008. URL: <http://www.grs.nig.ac.jp./wheat/komugi/genes>.

17. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства / В. В. Вовкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. Ю. Климович. *Зб. наук. праць (специвипуск)*. Інститут землеробства УААН. Київ : ЕКМО. 2004. С. 154–157.

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)*. 2008. Pp. 24–26.

19. Hänsel H. Getreidezüchtung. Erwartungen für das Jahr 2000. *Wintertagung der Österr. Gesellschaft für Land- und Forstwirtschaftspolitik*. 1982. S. 64–84.

20. Oberforster M. Beiträge von Pflanzenzüchtung und Sortenzulassung zur Ernährungssicherung. *Fachsymposium – Sichere Lebensmittel – Ernährungssicherung und Ernährungssicherheit Linz*. 2011. S. 7–14.

21. Oberforster M. Ergebnisse und Perspektiven der Züchtung auf Standfestigkeit, Krankheitsresistenz und Ertrag bei Gerste und Weizen im Spiegel der österreichischen Wertprüfung 1960-1999. *Bericht über die 50. Arbeitstagung 1999 der Vereinigung österreichischer Pflanzenzüchter*. 1999. S. 33–43.

22. Як використовуємо сортові ресурси / М. В. Троян, В. П. Бугай, О. М. Сипливець, А. А. Клочко, В. Г. Давилець. *Насінництво*. 2006. № 12. С. 15–19.

23. Сортозаміна / В. В. Вовкодав, А. А. Клочко, О. А. Сливченко, Ю. О. Дмитрук, В. Г. Данилець. *Насінництво*. 2004. № 3. С. 1–3.

24. Eitzinger J. Der Klimawandel – seine Auswirkungen agrarmeteorologische Aspekte und Anpassungsoptionen für die Landwirtschaft im europäischen Kontext. *Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft*. 2010. S. 1–11.

25. Formayer H. Auswirkungen Klimawandels in Niederösterreich. *Amt der Niederösterreichischen Landesregierung*. 2008. 367 s.

26. Macholdt J., Barthelmes G., Ellmer F., Baumecker M. Zur Ökostabilität von Winterweizensorten unter Standortbedingungen Brandenburgs. *Journal für Kulturpflanzen*. 2013. 65 (11). S. 411–421.

27. Daten & Fakten der Agrar Markt Austria für den Bereich Getreide und Ölsaaten. Stand Oktober 2015 / *Agrarmarkt Austria*. 2015. S. 1–3.

28. Kalenska S. Bioresource potential of Ukraine in settling of production and energy security. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія «Агрономія». Київ, 2012. Вип. 176. С. 25–33.

29. Liebhard P., Eitzinger J., Klaghofer E. Einfluß der Primärbodenbearbeitung auf Aggregatstabilität und Eindringwiderstand im oberösterreichischen Zentralraum. *Die Bodenkultur*. Wien, 1995. 45 (1). S. 1–18.

30. Sieling K., Böttcher U., Kage H. Ertragsentwicklung von Winterweizen bei variierter N-Düngung. *Journal für Kulturpflanzen*. 2011. 63 (6). S. 163–178.



31. Tribol E., Martre P., Tribol-Blondel A. Environmentally-induced changes in protein composition in developing grains of wheat are related to changes in total protein content. *Journal of experimental botany*. 2003. № 54 (388). S. 1731–1742.

32. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 79. С. 82–88.

33. Фактор сортозаміни в зростанні галузі рослинництва / М. В. Троян, В. П. Бугай, О. М. Сипливець, А. І. Мельник. *Насінництво*. 2007. № 5. С. 1–5.

34. Уліч Л. І. Ефективне використання генетичного потенціалу сортів озимої пшениці. *Зб. наук. праць*. Інститут землеробства НААН. Київ : ЕКМО, 2006. Вип. 1/2. С. 156–161.

35. Волкодав В. В. Національні сортові ресурси. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 15–18.

36. Волощук І. С., Глива В. В., Косовська Р. Ю. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України», присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листоп. 2012 р.). Львів-Оброшино : [Б. в.], 2012. С. 8–9.

37. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України / І. С. Волощук, О. П. Волощук, Г. С. Коник, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. Львів: Сполом, 2017. 244 с.

38. Власенко С. П., Власенко В. А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла*. 2002. Вип. 2. С. 12–17.

39. Сиволап Ю. М. Сучасні біотехнології в агропромисловому виробництві. *Посібник українського хлібороба* (100 років Миронівському Інституту пшениці імені В. М. Ремесла). 2012. Т. 1. С. 38–40.

40. Чмирь С. М. Зміни в структурі посівних площ в Україні. *Вісник*

*аграрної науки*. 2007. № 6. С. 70–72.

41. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2009. № 6. С. 1–6.

42. Сардак М. О., Матрос О. П., Горган Н. П. Сорт як фактор підвищення врожайності та стабільності зернового виробництва. *Посібник українського хлібороба : наук. щорічник*. 2012. Т. 1. С. 61–63.

43. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Баранець А. С. Реакція нових сортів пшениці м'якої озимої, адаптивних к агрометеорологічним умовам Лесостепи України. *Управління продукційним процесом в агротехнологіях 21 століття: реальність і перспективи* : матеріали Міжнарод. науч.-практ. конф., посвященої 35-літтю освіти Белгородського науч.-исслед. ін-та сільського господарства (г. Белгород, 15–16 липня 2010 г.). Белгород, 2010. С. 325–331.

44. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Сорт – як основа економіки. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 1–8.

45. Rebetzke G. J., Richards R. A. Gibberellic acid-sensitive dwarfing genes reduce plant height to increase kernel number and grain yield of wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2000. Vol. 51. № 2. P. 235–245.

46. Волощук І. С. Оцінка сортів пшениці озимої за показниками якості зерна при вирощуванні в Лесостепу Західному Україні. *Миронівський вісник*. Миронівка, 2018. Вип. 7. С. 47–55.

47. Шелепов В. В., Іщенко В. І., Чебаков М. П., Лебедева Г. Д. Сорт і його значення в підвищенні врожайності. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин* : наук.-практ. журнал. Київ : Альфа, 2006. № 3. С. 108–115.

48. Наукові основи формування сортової структури сільськогосподарських культур / В. В. Кириченко, А. А. Корчинський, В. В. Волкодав, В. М. Костромітін. *Селекція і насінництво* : міжвід. темат. наук. зб. Харків, 2002. Вип. 86. С. 3–10.

49. Маласай В. М. Від якості насіння – до якості зерна. *Насінництво*.

2011. № 4 (100). С. 1–3.

50. Зубрейчук М. Золото українських пшениць. *Насінництво*. 2011. № 8. С. 16–19.

51. Гончар О. М. Сортові ресурси поповнюються. *Насінництво*. 2006. № 1. С. 1–6.

52. Орлюк А. П., Гончарова К. В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці : монографія. Херсон, 2002. 275 с.

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

54. Швартау В. В. Сучасний захист насіння високопродуктивних сортів озимої пшениці. *Агроном*. 2006. № 3 (серпень, 2006 р.). С. 71.

55. Кавунець В. П. Насінництво озимої пшениці. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 26–27.

56. Mazurek J. Agronomic practices for small grain yield, stability and quality. *Fragmenta agronomica* : Conference of the European Society for Agronomy and Polish Society of Agrotechnical Sciences. Puławy, 1995. № 2. P. 126–135.

57. Трибель С. О. Стійкі сорти. *Насінництво*. 2006. № 4. С. 18–20.

58. Мороз П. Нові сорти озимої пшениці – нова філософія хліба. *Агропрофі*. 2009. № 24. С. 1, 8–9.

59. Лихочвор В. В. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці в умовах достатнього зволоження. *Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву* : каталог наукових розробок ; за заг. ред. В. В. Снітинського, Г. В. Черевка. Львів : ЛДАУ, 2007. Вип. 7. С. 66–67.

60. Шелепов В. В., Дубовик В. І., Кириленко В. В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу : *методичні рекомендації*. Київ : Колообіг, 2005. 20 с.

61. Авраментко С. В. Урожайність пшениці озимої залежно від комплексу агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник аграрної науки*. Київ : Аграрна наука, 2012. № 5 (711). С. 23–25.

62. Лихочвор В. В. Вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією в умовах Західної України. *Сільський господар*. 2001. № 3/4. С. 13–16.

63. Волощук І. С. Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 64. С. 31–43.

64. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 57. С. 23–32.

65. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різного екологічного типу тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 17–30.

66. Жук О. Я., Сыч З. Д. Влияние условий выращивания семенных растений на урожайность и качество семян [Електронний ресурс]. 28 марта 2013 р. URL: [http://colxoz.com/vliyanie\\_uslovij\\_vyrashhivaniyasemennykh\\_rastenij\\_na\\_urozhajnost\\_i\\_kachestvo\\_semyan/](http://colxoz.com/vliyanie_uslovij_vyrashhivaniyasemennykh_rastenij_na_urozhajnost_i_kachestvo_semyan/).

67. Сортіві ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, О. І. Ковальчук. *Збалансоване природокористування* : наук.-практ. журнал. 2017. Вип. 4. С. 53–58.

68. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. *Наукові розробки науково-інноваційного центру Карпатського регіону*; НААН, Науково-інноваційний центр Карпатського регіону. Львів: СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27.

69. Лихочвор В. В. Біологізація інтенсивної технології вирощування озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2001. Вересень, спец. вип. С. 38–42.

70. Кузьмин И. И. Информационное обеспечение управления семено-

водства СНГ. *Зерновые культуры*. 1998. № 5. С. 9–10.

71. Lupton F. G. Recent advances in cereal breeding *Neth. J. Agric. Sci.* 1987. 30. P. 11–24.

72. Бабинець Т. Л. Доцільність використання ресурсощадних технологій в Україні. *АгроІнком*. 2007. № 11/12. С. 31–37.

73. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Про революційні зміни у технологіях в рослинництві. *Зерно*. 2010. № 7. С. 42–48.

74. Амелин А. В., Азарова Е. Ф., Куликов Н. И. Роль сорта в формировании урожая. *Земледелие*. 2002. № 1. С. 42–47.

75. Соколов В. М. Потенціал нових сортів та гібридів. *Насінництво*. 2009. № 9. С. 1–5.

76. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениці залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник Причорномор'я*. Вип. № 3 (95), 2017. С. 146–160.

77. Вплив сорту на економічну й енергетичну ефективність вирощування насіння тритикале озимого в зоні Лісостепу Західного / І. С. Волощук, О. П. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Ю. О. Ковальчук. II інтернет-конференція молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських рослин - від молекули до сорту» (м. Одеса, 30 серпня 2018 р.). Одеса, 2018. С. 11–12 (<https://www.google.com.ua/search+2018>).

78. Формирование и стечение семян ржи озимой зависимо от гидротермических факторов и особенностей сорта в зоне Западной Лесостепи Украины / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, О. В. Дицьо, О. І. Ковальчук. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2015. № 3 (30). С. 41–46.

79. Економічна й біоенергетична оцінка вирощування насіння сортів тритикале озимого в зоні Лісостепу Західного України / В. В. Глива, І. С. Волощук, Г. С. Герешко, Ю. О. Ковальчук. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 64. С.

80. Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння

тритикале озимого залежно від особливостей сорту / І. С. Волощук, О. П. Волощук, В. В. Глива, Н. М. Рудавська, О. М. Случак, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 63. С. 24–37.

81. Баган А. В. Вплив сортових властивостей на посівні якості насіння пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 93–94.

82. Гаркава О. М. Роль добору генотипів м'якої озимої пшениці за раннім початком трубкування у створенні сортів нового покоління. *Вісн. Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту*. 2010. № 1. С. 35–38.

83. Гаврилюк М. М. Сорт і технологія. *Насінництво*. 2012. № 8. С. 9–10.

84. Для універсального використання. Сорти озимої пшениці у південному регіоні країни / Р. А. Вожегова, А. П. Орлюк, Г. Г. Базалій, Л. О. Усик. *Насінництво*. 2012. № 9. С. 11–14.

85. Листкова В. Кращі сорти продовольчої пшениці. *Пропозиція*. 2012. № 8. С. 44–47.

86. Гулянов Ю. А. Урожай озимой пшеницы и его структура. *Земледелие*. 2003. № 5. С. 12–15.

87. Сорт – як основа продовольчої безпеки України / В. В. Волкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. Ю. Климович. *Наук. вісн. НАУ*. 2004. № 79. С. 75–79.

88. Нарган Т. П., Лифенко С. П. Врожайність та морозостійкість сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці в залежності від особливостей їх онтогенетичного розвитку. *Зб. наук. пр. СГІ*. Одеса, 2004. Вип. 5. С. 57–67.

89. Шевцов В. Миф о высокой рентабельности производства зерновых. *Международ. с.-х. журн.* 2005. № 2. С. 5–8.

90. Dixon J., Nalley L., Kosina P., La Rovere and others R. Adaptation and economic impact of improved wheat varieties in the developing world. *Agrecultural Sciens.* 2006. № 6. P. 489–502.

91. Lauzon J., Fallow D., O'Hallovan and other J. Assessing the temporal

stability of spatial parents in crop using combine yield monitor data. *Canadian Soil Science*. 2005. №3. P. 439–451.

92. Русанов В. І., Яблунівська М. П., Шевченко А. І. Урожайність провідних сільськогосподарських культур у сівозмінах та за беззмінного їх вирощування. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці*. Київ : Аграр. наука, 2006. Вип. 5. С. 198–203.

93. Особливості ґрунтово-кліматичних умов північного Степу та урожайність зернових культур / Є. М. Лебідь, В. Ю. Коваленко, В. І. Чабан, Л. М. Десятник. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2005. Вип. 26/27. С. 188–193.

94. Черенков А. В., Гирка А. Д. Шляхи підвищення зернової продуктивності озимої пшениці в умовах північної підзони Степу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2005. № 23/24. С. 36–39.

95. Якість зерна сортів ярої пшениці селекції ІР імені В. Я. Юр'єва у зв'язку з азотним, фосфорним та калійним живленням ґрунту / С. І. Попов, І. А. Панченко, Ю. А. Полєско, П. Х. Юрченко. *Вісник ХДАУ*. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. Харків, 2000. Т. 2. С. 118–124.

96. Гирка А. Д., Хорішко С. А. Якість зерна озимої пшениці при використанні хімічного захисту від шкідників та хвороб. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2006. № 28/29. С. 39–43.

97. Бараболя О. В. Вплив агроекологічних факторів на урожайність та якість зерна пшениці твердої ярої в лівобережній лісостеповій зволоженій підзоні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09 спец. "Рослинництво". Полтава, 2008. 19 с.

98. Лебідь Є. М., Черенков А. В., Гирка А. Д. Особливості збирання врожаю ранніх зернових культур та підготовка до сівби озимих під урожай 2005 року (рекомендації). Центр наукового забезпечення АПВ Дніпропетровської обл. Дніпропетровськ, 2004. 12 с.

99. Усов О. С., Манько К. М. Особливості формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від попередника та основної обробки ґрунту.

*Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. Вип. 23. С. 70–75.*

100. Вплив заходів агротехніки на якість зерна озимої пшениці в північному Степу / І. І. Гасанова, А. С. Бондаренко, Л. П. Пороцька, А. Д. Гирка. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2006. № 26/27. С. 95–98.*

101. Кириченко В. В., Костромітін В. М., Колісник В. І. Агроекологічні проблеми удосконалення існуючих і розробки нових технологій вирощування польових культур. *Агротехнологія польових культур* : зб. наук. праць УААН, Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва. Харків, 2009. С. 22–44.

102. Антал Т. В. Вплив добрив та погодних умов на врожайність пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської держ. аграр. академії. 2011. № 3. С. 40–43.*

103. Урожайність сучасних сортів пшениці ярої м'якої та твердої залежно від основних елементів технології вирощування / К. М. Манько, М. Г. Цехмейструк, Н. М. Музафаров, О. В. Голік, І. М. Музафаров. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. Вип. № 3. С. 87–90.*

104. Elenon P. Reduced tillage research in Finland. *Swedish University of agricultural sciences Upsala. 1988. V. 77. P. 17–23.*

105. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу / А. В. Черенков, М. І. Пихтін, Ю. В. Бабіч, М. М. Солодушко, А. Д. Гирка. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2006. № 26/27. С. 176–183.*

106. Черенков А. В., Гирка А. Д., Солодушко М. М. Технологічні особливості вирощування сільськогосподарських культур. Озима м'яка пшениця. *Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2005. С. 125–131.*

107. Гирка А. Д. Особливості росту, розвитку та загальної зимостійкості рослин озимої пшениці в осінньо-зимовий період. *Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2006. Вип. 58. С. 95–101.*



108. Дубовий В. І. Екологічна оцінка морозо- та зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 8. С. 42–44.

109. Гирка А. Д. Цільове вирощування озимої пшениці із заданою врожайністю та якістю зерна. *Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва* : тези III-ї Міжнар. наук. конф. молодих вчених. Харків, 2006. С. 142–144.

110. Гасанова І. І., Бондаренко А. С., Гирка А. Д. Поліпшення якості зерна нових сортів озимої пшениці. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2005. Т. 4 (23). С. 171–173.

111. Ткачук В. М., Панченко Т. В. Алелопатичний вплив витяжок зерна різних сортів озимої пшениці на енергію проростання, лабораторну схожість насіння, масу проростків і їх складових частин. *Вісник Білоцерківського ДАУ* : зб. наук. праць. Біла Церква, 2000. Вип. 10. С. 265–268.

112. Ткачук В. М., Панченко Т. В. Підвищення продуктивності фотосинтезу в посівах озимої пшениці. *Аграрні вісті* : щоквартальний наук.-практ. журнал. Біла Церква, 2002. Вип. 3. С. 7–9.

113. Черенков А. В., Гирка А. Д. Озима м'яка пшениця. *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. Київ : Аграр. наука, 2004. С. 226–237.

114. Панченко Т. В. Регулювання висоти рослин в фітоценозі озимої пшениці, як фактору стійкості до вилягання. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2002. Вип. 48. С. 191–194.

115. Панченко Т. В. Шляхи підвищення урожайності сортів озимої пшениці. Збірник матеріалів першої міжвузівської конференції аспірантів і молодих викладачів “Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи” (м. Вінниця, 10–11 квітня 2001 р.). Вінниця, 2001. С. 28–29.

116. Желязков О. І. Формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від попередників, строків сівби та норм висіву насіння в Присивашші. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2011. № 40. С. 175–179.

117. Попов С. І. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці

в умовах східної частини Лісостепу України. *Агробіологія*. 2009. Вип. 1 (64). С. 128–137.

118. Авраменко С. В. Підвищення урожайності озимих та ярих зернових колосових культур за різних технологій вирощування в умовах східної частини Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 "Рослинництво". Харків, 2010. 22 с.

119. Шелепов В. В., Дубовик В. І., Кириленко В. В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу : *методичні рекомендації*. Київ : Колообіг, 2005. 20 с.

120. 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. 6, No. 2. P. 158–159.

121. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці озимої на вміст фітогормонів / К. С. Ткачук, А. І. Дем'яненко, М. М. Богдан, А. Б. Карлова. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 9. С. 22–24.

122. Василюк П. М., Каражбей Г. М., Гринів С. М. Добір сортів пшениці м'якої озимої для інтенсивних технологій. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 2. С. 38–42.

123. Доманов Н. И., Солнцев П. И. Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы в зависимости от уровня интенсивности и погодных условий. *Хранение и переработка зерна*. 2011. № 12. С. 17–19.

124. Дульнев П., Косих В. Регулятори росту на озимій пшениці. *Farmer*. 2010. № 3. С. 50–52.

125. Застосування регулятора росту рослин «Вимпел» на пшениці озимій в умовах Степу / О. В. Ремесло, С. О. Кольцов, Г. М. Марущак, М. М. Лісовий. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 12. С. 33–35.

126. 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.

127. Панченко, Т. Обробка насіння озимої пшениці рідкими органічними добривами. *Пропозиція*. 2012. № 8. С. 58–59.

128. Позакореневе підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами як спосіб оптимізації умов живлення пшениці озимої / О. М. Генгало, С. Д. Павлюк, А. А. Чумак, В. М. Кіщак. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 65–72.

129. Ростоцький О. Біокомплекси для озимих культур. *Пропозиція*. 2012. № 8. С. 62–61.

130. 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.

131. Mano J., Inze D., Van Montagu M. eds. Early events in environmental stresses in plants-induction mechanisms of stress. *Oxidative Stress in Plants*. London: Taylor and Francis, 2002. P. 267–302.

132. Барабаш М., Круковська Г. Чим і як можна відновити родючість наших ґрунтів? *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 47–49.

133. Біологічно активні речовини в рослинництві / З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк. Київ : НІЧЛАВА, 2008. 352 с.

134. Сірошан А. А., Кавунець В. П., Центило Л. В. Посівні якості насіння та врожайність пшениці м'якої озимої залежно від передпосівної обробки біологічними добривами. *Миронівський вісник*. Збірн. наук. праць. 2015. Вип. 1. С. 146–156.

135. Особливості підготовки до сівби озимих культур під урожай 2005 року (*зональні рекомендації*) / Є. М. Лебідь, А. В. Черенков, А. Д. Гирка та ін. Дніпропетровськ, 2004. 11 с.

136. Гармашов В. В., Старчеський Ю. И., Кульбида М. П. Характеристика действия биологических протравителей на первичные показатели формирования продуктивности озимой пшеницы. Материалы 7-й Междунар. науч.-практич. конф. “*Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье*”

НАН, УААН и др. Симферополь, 1998. С. 433–434.

137. Шендрик О. О., Калус Ю. О., Когут М. М. Можливості використання біологічних засобів захисту зернових та технічних культур. *Аграрний вісник Причорномор'я* : зб. наук. пр. Одеського державного с.-г. ін-ту. Біологічні та с.-г. науки. Одеса, 1999. № 3 (6). Ч. II. С. 136–139.

138. Кочмарський В. С. Вплив протруйників і рістрегуляторів на посівні якості та врожайні властивості насіння озимої пшениці. *Зб. наук. пр. СГІ – НЦНС УААН*. 2005. Вип. 7. С. 73–79.

139. Кочмарський В. С. Ефективні бакові суміші. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 8. С. 4–5.

140. Ковалишина Г. М. Захист урожаю починається з протруєння *Агроном*. 2006. № 2. С. 38–39.

141. Мельников Н. Н., Новожилов К. В., Белан С. Р. Пестициды и регуляторы роста растений : справочник. Москва : ВНИИХСЗР, 1995. 180 с.

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

143. Ретьман С., Кислих Т. Фунгіцидний захист озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 5. С. 2–6.

144. Ретьман С. Якісне протруєння насіння – основа захисту озимої пшениці. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 15/16. С. 28–29.

145. Кирик М. М., Біловус Г. Я. Ефективність протруйників. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 4. С. 23–26.

146. Джам М. А. Особливості розвитку фузаріозу колоса зернових колосових культур в умовах Полісся України та вдосконалення захисних заходів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.11 “Фітопатологія”. Київ, 2005. 19 с.

147. Артюров А. Д., Ярчук И. И., Гурова Т. А. Пестициды, морозостойкость и продуктивность озимой пшеницы. *Защита зерновых от вредителей и болезней при интенсивных технологиях* : сб. науч. тр. Днепропетровск : Новая

идеология, 1990. С. 129–134.

148. Забавина Э. С. Эффективность Байтана при протравливании озимой пшеницы. *Интенсивная защита зерновых культур от вредителей и болезней при интенсивных технологиях выращивания* : сб. науч. тр. Краснодар, 1987. С. 72–75.

149. Саблук С. Чому саме Вітавакс? *Агроном*. 2006. № 3 (серпень, 2006 р.). С. 94–96.

150. Абеленцев В. Як протруювати якісно. Основа захисту посівів. *Агроном*. 2006. № 3 (серпень, 2006 р.). С. 88–89.

151. Михайленко С., Опеха Ю. Кінто Дуо та Корріоліс – перспективні протруйники для зернових культур. *Пропозиція*. 2008. № 1. С. 86–87.

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

153. Сечняк Л. К., Киндрук Н. А., Слюсаренко О. К. Оценка некоторых приемов стимуляции семян зерновых культур. *Науч.-техн. бюл. Всес. селекц.-генет. ин-та*. 1981. № 2 (40). С. 28–31.

154. Марков І. Л. Протруєння насіння пшениці – гарант надійного захисту сходів від хвороб і запорука отримання високого і якісного урожаю. *Агроном*. 2007. № 3 (17), серпень 2007 р. С. 66–71.

155. Дудка Є., Пинчук Н. Осінній захист озимої пшениці від шкідників і хвороб. *Захист рослин*. 2008. № 10. С. 82–84.

156. Довгань С., Сядриста О. Озимині – надійний захист. *Пропозиція*. 2008. № 9. С. 80–83.

157. Вовк О. Ефективність протруйника вітавакс 200ФФ проти збудників кореневих гнилей та альтернаріозу. *Агроном*. 2008. № 3 (21), серпень. С. 46–47.

158. Кичигин А. А. Некоторые данные о влиянии предпосевной обработки растворами химических веществ на процессы прорастания семян. *Ученые записки Ленингр. педагог. ин-та имени Герцена*. 1970. Т. 4. С. 76–81.

159. Марков І. Л. Хвороби пшениці в умовах зрошення культури. *Агроном*. 2008. № 2 (20), травень. С. 104–114.

160. Урожайність пшениці озимої залежно від передпосівної обробки насіння / Ю. О. Кліпакова, О. П. Прісс, З. В. Білоусова, О. А. Єременко. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 4. С. 16–23.

161. Наумов Г. Ф., Закревская Л. Е., Пузик В. К. Влияние предпосевного обогащения семян физиологически активным экстрактом на устойчивость к неблагоприятным внешним условиям и повышение продуктивности озимой пшеницы. *Вопросы физиологии пшеницы*. Кишинев : Штиинца, 1981. С. 240–243.

162. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці озимої на вміст фітогормонів / К. С. Ткачук, А. І. Дем'яненко, М. М. Богдан, А. Б. Карлова. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 9. С. 22–24.

163. Варавкін В. О. Залежність ростової реакції проростків пшениці озимої від дії температурного стресу та обробки етамоном. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 11. С. 30–32.

164. Крючкова Л. О., Гладун Г. П., Драгатов І. В. Вплив регуляторів росту природного походження на індукцію стійкості до церкоспоріозу у проростків озимої пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2005. 37. № 5. С. 422–428.

165. Шелудько О., Марковська О., Репілевський Е. Ефективність бакових сумішей гербіцидів та регуляторів росту на озимій пшениці. *Пропозиція*. 2013. № 3. С. 116–117.

166. Патица В. П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. Київ : Урожай, 1993. 173 с.

167. Becking J. Fixation of molecular nitrogen by an aerobic Vibric or Spirillum. *J. Microbiol. Serol.* 1963. 29. P. 326.

168. Dobereiner J. Dinitrogen fixation in rhizosphere and Phyllosphere associations. *Inorg. Plant. Nutr.* Berlin, 1979. Vol. 48. № 3. P. 330–350.

169. Технологічні аспекти застосування біопрепаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах північного Степу України (науково-практичні рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур за різних систем удобрення та

обробітку ґрунту) / О. М. Григор'єва, І. М. Семеняка, Т. М. Григор'єва, В. А. Іщенко. Кіровоград, 2013. 30 с.

170. Dobereiner J., Day D. Associative symbioses in tropical grasses characterisation of micro-organisms and dinitrogen-fixing sites. *Proc. First Intern. Symp. on nitrogen Fixation* (Washington, 25 February, 1976). Washington : Washington State Univ. press, 1976. Vol. 2. P. 518–538.

171. Boddey R., Dobereiner J. Association of Azospirillum and other diassotrophs with tropical Gramineae. *Proc 12-th Intern. Congr. Soil Sci.* Hew Delhi, 1982. Vol. 1. P. 28–47.

172. Lakshmi-Kumari L. M., Kavimandan S. K., Subba Rao N. S. Occurrence of nitrogen Fixing Spirillum in roots of rice, sorghum, maize and other plants. *Indian J. Exp. Biol.* 1976. 14. № 5. P. 638–639.

173. Biilow J., Dobereiner J. Potential for nitrogen fixation in maize genotypes in Brazil. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 1975. 72, № 6. P. 2389–2393.

174. Vose P. B. Development in nonlegume N<sub>2</sub>-fixing system. *Can. J. Microbiol.* 1983. 29, № 8. P. 837–850.

175. Balandreau J., Dommergues Y. Rhizospherical nitrogen fixation in Ivory Coast tropical grass lands. *Global Impacts of Applied Microbiology. XV : Abstr.* San Paulo, 1973. P. 2.

176. Dobereiner J., Day J. Nitrogen fixation by free-living microorganisms ; Ed. by W.D.F. Stewart. London, New York : Cambridge Univ. press, 1975. P. 39–56.

177. Dart P. J. Nitrogen fixation associated with non-legumes in agriculture. *Plant and Soil.* 1986. 90. P. 303–334.

178. Jagnow G. Nitrogen fixing bacteria, associated with graminaceous roots with special reference with Spirillum lipoferum, Beijerinckia. *Pflanzenernähr. Bodenkun.* 1979. Bd. 142, H. 3. S. 399–410.

179. O'Hara G. W., Davey M. R., Lucas J. A. Association between the nitrogen fixing bacterium Azospirillum brasilense and excised plant roots. *Pflanzenphysiol.* 1983. 113, № 1. P. 1–13.

180. Adegbuyi E. Y., Cooper S. R., Don R. K. Osmotic priming of some herbage grass seed using polyethylene glycol (PEG). *Seed. Sci and Techol.* 1981. № 3. P. 885–889.

181. Akeson W. R., Freytag A. H., Henson M. A. Improvement of Sugarbbet seed emergence with dilute acid and growth regulator treatments. *Grop Sci.* 1981. 21. No. 2. P. 307–312.

182. Суслов О. А. Мікробіологічні препарати як елемент біологічного землеробства. *Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні* (м. Дніпропетровськ, 5–6 безер. 2002 р.). Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2002. С. 107–108.

183. Патица В. П. Перспективи використання біопрепаратів у землеробстві. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН.* Київ, 1999. Вип. 4. С. 84–91.

184. Subrahmanyam M. Y., Misra N. A. Effect of potash seed treatment on yield and yield components of high yielding wheats under rainfed conditions. *Seed. Farms.* 1980. P. 21–24.

185. Умаров М. М., Кураков А. В., Степанов А. Л. Микробиологическая трансформация азота в почве. Москва : ГЕОС, 2007. 138 с.

186. Pawar H. K., Kadam R. M. Soaking of seed in solutions of different chemicals in relation to uptake of nutrients and protein content in wheat under rainfed conditions. *J. Maharashtra Agr. Univ.* 1981. 6, No. 1. P. 75–76.

187. Біловус Г. Я., Волощук А. П., Волощук І. С. Развитие болезней пшеницы озимой в зависимости от применения стимулятора роста и бактериальных препаратов в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник НГАУ: Новосибирский государственный аграрный университет.* Новосибирск, 2015. № 4(37). С. 13–17.

188. Спосіб захисту рослин пшениці озимої від грибкових хвороб в умовах Західного Лісостепу України / Г. Я. Біловус, О. П. Волощук, І. С. Волощук, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацька : пат. 131387 Україна. № 201808115; заявл. 23.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1. С. 3–4.

189. Воробей С. Я., Коць С. Я., Кудрявченко Л. А. Оцінювання симбіотичних властивостей азотостійких штамів *Bradyrhizobium japonicum* за



дії мінерального азоту. Физиология растений и генетика. 2015. Т. 47. № 6. С. 526–534.

190. Биловус Г. Я., Волощук И. С. Влияние микробных препаратов и удобрений на развитие темно-бурой пятнистости листьев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Минск, 2015. Вып. 39. С. 42–46.

191. Ferhahdez L. A., Zalba P. I., Gomez M. A. Phosphate-solubilization activity of bacterial strains in soil and their effect on soybean growth under greenhouse conditions. *Biological and Fertility of Soils*. 2007, August. Vol. 43. Issue 6. P. 805–809.

192. Formation of yield and sowing qualities of winter wheat seeds under the influence of microfertilizers in the soil and climatic conditions of the Forest-Steppe of Western Ukraine / I. Voloschuk, O. Voloschuk, V. Hlyva, A. Marukhnyak. *Știința agricolă*. Nr. 2. 2019. P. 3–9

193. Вплив комплексної бактеризації насіння на продуктивність пшениці озимої / Ю. В. Білявський, О. Ю. Матвеева, О. В. Шерстобоева, Я. В. Чабанюк. *Агроекологічний журнал*. 2010. № 4. С. 68–71.

194. Гаврилюк В. А., Дідковська Т. П. Ефективність застосування нових видів мікробіологічних препаратів і стимуляторів росту. *Вісник ХНАУ*. 2008. № 4. С. 42–49.

195. Токмакова Л., Трепач А. Мікробіологічний засіб підвищення продуктивності пшениці озимої та ріпаку озимого. *Аграрний тиждень*. Україна. 2011. № 27. С. 15.

196. Городній, М. М., Мазуревич Л. І., Шквир Т. М. Вплив застосування добрив і передпосівної бактеризації мікробіологічним препаратом на врожайність та якісні показники пшениці ярої. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 80–86.

197. Городній, М. М., Шквир Т. М. Вплив соціативної азотфіксації і використання добрив на врожайність пшениці ярої. *Зб. наук. пр. Вінн. держ. аграр. ун-ту*. 2009. Вип. 40. С. 10–18.

198. Розвиток бактерій азотного циклу в ризосфері рослин пшениці озимої за дії добрив та передпосівної бактеризації / П. В. Ковпак, К. І. Волкогон, М. А. Журба, Н. П. Штанько, І. В. Ларченко. *Сільськогосподарська мікробіологія* : міжвід. темат. наук. зб. Чернігів : Сівер-Друк, 2013. Вип. 18. С. 64–75.

199. Перспективи використання мікробних поверхнево-активних речовин у рослинництві / Т. П. Пирог, О. І. Палійчук, Г. О. Іутинська, Т. А. Шевчук. *Mikrobiol. Z.* 2018; 80 (3): 115–135, Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15407/microbioly 80.03.115>.

200. Биловус Г. Я., Волощук И. С. Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2015. № 3. С. 122–125.

201. Сучасний стан та перспективи мікробіологічних досліджень у вирішенні проблеми біологічного азоту в умовах заходу України / М. С. Галан, Н. Ю. Лісова, О. Б. Калагурка, В. П. Патики. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2001. С. 30–31.

202. Патыка В. П., Наумов Г. Ф., Подоба Л. В. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов в аллелопатии высших растений ; под ред. В. П. Патыки. Київ : Основа, 2004. 320 с.

203. Надкернична О. В. Використання азотфіксуючих бактерій *Azospirillum brasilense* для поліпшення якості зерна озимого жита. *Бюл. Ін-ту сільськогосп. мікробіолог.* 2000. № 8. С. 18–20.

204. Gautam A. S. Influence of nitrogen sources on nodulation and nitrogenase activity in common bean. *Int. J. Agr. Sci.* 2006. N 1. P. 32–84.

205. Гриник І. В., Патики В. П., Шкатула Ю. М. Мікробіологічні основи підвищення врожайності та якості зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 4. С. 7–11.

206. Бикин А. В., Бикина Н. М., Бордюжа Н. П. Влияние микроэлементосодержащих удобрений на урожайность и качество зерна

зернових культур. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. Докучаєва*. 2012. № 3. С. 80–83.

207. Волкогон В. В., Бертніков Л. В., Центило Л. В. Мікробні препарати. Особливості застосування у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Посібник українського хлібороба* : наук.-практ. щорічник. 2013. Т. 2. С. 44–76.

208. Малиновська І. М., Ткаченко М. А. Чисельність та фізіолого – біохімічна активність мікроорганізмів горизонтів сірого лісового ґрунту. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2015. Вип. 2. С. 13–15.

209. Патика В. П., Токмачова Л. М., Бутвина О. Ю. Основные направления оптимизации симбиотической азотфиксации в современном земледелии Украины. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2005. № 5. С. 384–393.

210. Патика В. П. Екологічні аспекти застосування органо-мінеральної системи добрив у біологічному землеробстві. *Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні* (м. Дніпропетровськ, 5–6 берез. 2002 р.). Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2002. С. 112–113.

211. Копелов Є. П., Патика В. П. Вплив інтродукованих мікроорганізмів на мікроміцети дерново-підзолистого ґрунту та продуктивність ярого ячменю. *Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології*. 2000. № 6. С. 62–63.

212. Чайковська Л. А., Мельничук Т. Н., Пархоменко Т. Ю. Эффективность биопрепаратов фосфоэнтерина в современном земледелии юга Украины. *Агромир* : бюлл. Центра научного обеспечения агропромышленного производства Автономной республики Крым. 2007. № 6. С. 23–35.

213. Шотт П. Р. Биологическая фиксация азота в однолетних агроценозах лесостепной зоны Западной Сибири : автореф. дисс. на соискание науч. степени доктора с.-х. наук : спец. 06.01.04. "Агрехимия". Барнаул. 2007. 24 с.

214. Ефективність мінеральних добрив, передпосівної бактеризації та їх

поєднань при вирощуванні вівса голозерного в Поліссі / О. М. Берднікова, Л. В. Потапенко, О. В. Васильченко, Н. Д. Василюка. Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвід. темат. наук. зб., 2013. Вип. 18. С. 7–15

215. Симбіотична азотфіксація та врожай / Г. М. Господаренко, В. І. Невлад, І. В. Прокопчук, С. В. Прокопчук; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2017. 324 с.

216. Kurychenko O. V. Practice of soybean and wheat lectins use for the plant growing. *Problems of Biogeochem. and Geochem. Ecol.* 2008. (1), N 5. P. 99–105.

217. Коць С. Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту. Физиология и биохимия культурных растений. 2011. Т. 43. № 3. 224 с.

218. Іутинська Г. О., Патица В. П. Сучасний стан і перспективи розвитку ґрунтової мікробіології в Україні. *Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології.* 2000. № 6. С. 7–14.

219. Волкогон В. В., Дульнев П. Г. Влияние стимуляторов роста растений на процесс биологической азотфиксации. *Элементи регуляції в рослинництві* ; під ред. В. П. Кухаря. Київ : Компас, 1998. С. 17–24.

220. Патица В. П., Токмачова Л. М. Пошук мікроорганізмів для поліпшення фосфорного живлення рослин. *Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології.* 2000. № 6. С. 56–57.

221. Виробництво біопрепаратів комплексної дії і проблеми становлення / С. Ф. Козар, С. П. Надкерничний, М. К. Шестобоев, В. П. Патица. *Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології.* 1998. № 2. С. 30–32.

222. Козар С. Ф., Євтушко Т. А., Нестеренко В. М. Вплив речовин різного хімічного складу на життєздатність діазотрофів на насінні сільськогосподарських культур. *Сільськогосподарська мікробіологія.* 2017. Вип. 25. С. 10–17.

223. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Ковалевська Т. М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : монографія ; за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 2006. 311 с.

224. Гусев О. В., Волкогон В. В. Влияние минерального азота и стимулятора роста на развитие ассоциативных diazotрофов и активность

процесса азотфиксации. *Бюл. Ин-ту с.-г. мікробіології*. 2000. № 6. С. 52–53.

225. Цигура Г. О., Погорілко М. Я. Застосування біопрепаратів фосфоромобілізуєчих бактерій для обробки насіння сільськогосподарських культур. *Бюл. Ин-ту с.-г. мікробіології*. 2000. № 6. С. 59–60.

226. Smith R. L., Schank S. K., Milan G. R. Responsese Sorghum and Pennicetum species to the N<sub>2</sub>-fixing bacterium brasilense. *Appl. Environ. Microbiol.* 1984. 47, № 6. P. 1331–1336.

227. Subba Rao N. S., Tilak K. V., Kumari M. L. Azospirillum: New bacterial fertiliser for tropical crops. *Sci. Rep.* 1979. 16. P. 690–692.

228. Mertens T., Hess D. Yield increases in spring wheat (*Triticum aestivum* L.) inoculated with *Azospirillum lipoferum* under greenhouse and field conditions of temperate region. *Plant and Soil*. 1984. 82, № 1. P. 87–100.

229. Kapalnik Y., Sarig S., Nur I. Effect of azospirillum inoculation on yield of field grown wheat. *Can. J. Microbiol.* 1983. 29. P. 895–899.

230. Millet N., Avivi Y., Feldman M. Yield response of various wheat genotypes to inoculated with *Azospirillum brasilense*. *Ibid.* 1984. 80. P. 261–266.

231. Булавенко Л. В., Бега З. Т., Курдиш И. К. Мобилизация фосфора некоторыми микроорганизмами из труднорастворимых неорганогосфатов.

*Бюл. Ин-ту с.-г. мікробіології*. 2000. № 6. С. 55–56.

232. Лаврентєва К. В., Черевач А. І., Вінніков А. І. Мобілізація фосфору з ортофосфату кальцію деякими ґрунтовими бактеріями. *Мікробіологічний журнал*. 2011. Т. 73, № 4. С. 41–45. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol\\_2011\\_73\\_4\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/MicroBiol_2011_73_4_8).

233. Скачок Л. М., Потапенко Л. В., Ярош Т. М. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах. *Сільськогосподарська мікробіологія*. Чернігів, 2008. Вип. 7. С. 122–130.

234. Шинкаренко В. К., Пічкур В. О., Стельмах Г. І. Фосфатмобілізація в умовах високої забезпеченості рослин фосфором. *Агроекологія*. 2006. № 1. С. 36–40.

235. Копилов Є. П., Патики В. П. Вплив інтродукованих мікроорганізмів на мікроміцети дерно-підзолистого ґрунту та продуктивність ярого ячменю. *Бюл. Ін-ту сільськогосп. мікробіолог.* 2000. № 6, ч. I. С. 62–63.

236. Авраменко С. В. Вплив обробки насіння хімічним протруйником та біологічним препаратом на урожайність пшениці озимої. Стан та перспективи розвитку захисту рослин. *Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів.* Київ, 2013. С. 12.

237. Мельничук Т. М., Шерстобоев М. К., Толкачов М. З. Застосування мікробіологічних препаратів як один із шляхів поліпшення якості продукції рослинництва. *Вісн. Полтав. держ. аграр. акад.* 2005. № 4. С. 23–26.

238. Бурейко О. Л., Алексеєва О. С., Лохова В. І. Застосування біологічного добрива діазобактерину для обробки насіння гречки. *Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології.* 2000. № 6. С. 58–59.

239. Zambro M. A., Konde B. K., Soner K. R. Effect of *Azotobacter chroococcum* and *Azospirillum brasilense* inoculation under graded, levels of nitrogen on growth and yield of wheat. *Plant and Soil.* 1984. 79. № 1. P. 61–67.

240. Чайковская А. А. Свойства нового штамма фосфоромобилизующих бактерий. *Бюл. Ін-ту с.-г. мікробіології.* 2000. № 6. С. 57–58.

241. Hirsch A. M. How rhizobia survive in the absence of a legume host, a stressful world indeed. *Symbioses and stress : joint ventures in biology.* Dordrecht, Netherlands : Springer, 2010. P. 377–391.

242. Патики В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В. Біологічний азот ; за ред. В. П. Патики. Київ : Світ. 2003. 422 с.

243. Мулюкин А. Л., Сузина Н. Е., Погорелова А. Ю. Разнообразие морфотипов покоящихся клеток и условия их образования у *Azospirillum brasilense*. *Микробиология.* 2009. Т. 78, № 1. С. 42–51.

244. Чисельність фосфатмобілізуючих бактерій у чорноземі вилуженому та трансформація фосфору в кореневій зоні рослин кукурудзи за впливу Поліміксобактерину / Л. М. Токмакова, Л. А. Шевченко, І. В. Ларченко,

О. П. Лепеха. *Сільськогосподарська мікробіологія* : міжвід. темат. наук. зб., 2018. Вип. 28. С. 53–62.

245. Засвоєння культурними рослинами поживних речовин за впливу мікробних препаратів / В. В. Волкогон, О. М. Бердніков, К. І. Волкогон, Н. П. Штанько. *Вісник ХНАУ*. 2012. № 3. С. 84–89.

246. Волкогон В. В., Надкернична О. В., Токмакова Л. М. *Експериментальна ґрунтова мікробіологія* ; за ред. В. В. Волкогона. Київ : Аграрна наука. 2010. 464 с.

247. Біологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, С. Б. Дімова, К. І. Волкогон, Л. М. Токмакова, М. А. Журба, Ю. М. Хален, Н. П. Штанько, Н. В. Луценко. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2015. Вип. 22. С. 13–29.

248. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур ; под ред. В. В. Медведева. Киев : Аграрная наука, 1997. 162 с.

249. Цеплинг В. В. Агрехимические основы диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур. Москва : Наука, 1978. 242 с.

250. Мірошніченко М. М., Фатеев А. І. Агрогеохімія мікроелементів у ґрунтах України. *Агрохімія і ґрунтознавство*: міжвід. темат. наук. зб. Спец. вип. до VIII з'їзду УТГА : Охороні ґрунтів державну підтримку. Харків, 2010. Кн. 1. С. 98–107.

251. Габибов М. А., Лупанов Е. А., Чельцов С. И. Экологическое состояние темно-серых лесных почв при совместном применении минеральных и органических удобрений в севообороте. *Вестник ВГУ*. 2008. № 2. С. 82–85. (серия «География. Геоэкология»).

252. Спрямованість мінералізаційних процесів у сірому лісовому ґрунті за вапнування та мінерального удобрення / І. М. Малиновська, М. А. Ткаченко, О. О. Черниш, О. П. Сорока. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2016. № 3/4. С. 23–34.

253. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального

живлення сільськогосподарських культур та стратегій удобрення ; за заг. ред. М. М. Городнього. Київ, 2004. 140 с.

254. Жукова Т. В. Поглинання і розподіл  $K^+$  і  $Ca^{2+}$  в рослинах озимої пшениці за різних умов живлення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.12 "Фізіологія та біохімія рослин"; Уманський держ. аграрний ун-т. Умань, 2008. 20 с.

255. Котвицький Б. Б. Моніторинг систем удобрення в сівозмінах західного Полісся. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2007. Вип. № 15. С. 96–98.

256. Романова С. А. Вплив довготривалого застосування різних систем удобрення на гумусний стан та агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту Західного Полісся України : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.04 "Агрохімія". Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського. Харків, 2010. 24 с.

257. Котвицький Б. Б. Ефективні системи удобрення у сівозмінах західних Полісся та Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. Вип. 49. С. 76–88.

258. Духанин Ю.А. Миграция нитратного азота по профилю почвы при разных системах удобрения. *Экологическая агрохимия* : материалы результатов исследований кафедры агрохимии МГУ имени М. В. Ломоносова. Москва, 2008. С. 213–235.

259. Носко Б. С., Гладких Е. Ю. Экологические последствия применения высоких доз минеральных удобрений на черноземе типичном. *Проблемы агрохимии и экологии*. 2013. № 2. С. 32–37.

260. Campbell C., Selles F., Zentner R. Nitrate leaching in the semiarid prairie: effect of cropping frequency, crop type and fertilizer after 37 years. *Soil Sci.* 2006. № 4. P. 701–710.

261. 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.



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

263. Junichiro Takenchi, Toshihiko Kawachi. Optimum fertilizer application for controlling rainfall irrigation – induced nitrate leaching to ground water. *Nogyo dokobu gakkai*. 2007. № 1. P. 1–9.

264. Гончар Л. М. Вплив добрив та сортових особливостей на врожайність та структуру врожаю пшениці озимої. *Науковий вісник НУБіП України*. 2009. Вип. 141. С. 79–84.

265. Гончар Л. М. Морфофізіологічні особливості формування продуктивності озимих зернових при різному рівні удобрення. *Матеріали наук. конф. проф.-викл. складу, аспірантів та студентів* (м. Київ, бер. 2006 р.). Київ, 2006. С. 59–60.

266. Вплив макро- і мікродобрив на врожайність і якість зерна за вирощування озимої пшениці на сірому лісовому ґрунті / К. С. Ткачук, Т. В. Жукова, М. М. Богдан, А. І. Шубенко. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН* (випуск 3). Київ : ЕКМО, 2005. С. 22–27.

267. Calcium ion uptake and functional activity of winter wheat root and leaves at nutrient stress / К. S. Tkachuk, D. A. Kiriziy, T. V. Zhukova, M. M. Bohdan. *Plant under environmental stress*. : Intern. Symp. Moscow : К. A. Timiryasev Institute of Plant Physiology. 2001. P. 300–301.

268. Photosynthetic activity of the leaves depends on both  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  correlation of uptake and localization in the plant root cells / К. S. Tkachuk, T. V. Zhukova, M. M. Bohdan, D. A. Kiriziy. *Abst. of Intern. Conf. "Photosynthesis and crop production"*. Kyiv, 2002. P. 102.

269. Починок В. М. Фізіолого-біохімічні особливості накопичення азоту та формування якості зерна у різних генотипів озимої м'якої пшениці : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.12 "Фізіологія та біохімія рослин"; Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України. Київ, 2009. 20 с.

270. Починок В. М., Кірізіій Д. А. Особливості вуглекислотного газообміну та формування зернової продуктивності сортів озимої пшениці.

Тези доп. VI Міжнародної наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Шевченківська весна». (м. Київ, 20–23 березня 2008 р.). Київ, 2008. С. 88–90.

271. Починок В. М., Кірізій Д. А. Фізіологічні особливості формування продуктивності та якості зерна озимої пшениці. Тези доп. II Всеукраїнської наук.-практ. конф. «Географія та екологія: наука і освіта» (м. Умань, 17–18 квітня 2008 р.). Умань, 2008. С. 175–176.

272. Кірізій Д. А., Лісневич Л. О., Починок В. М. Продуктивність та особливості реутилізації азоту в контрастних за якістю зерна рослин озимої пшениці різних генотипів. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 1. С. 23–32.

273. Кірізій Д. А., Починок В. М. Фотосинтез і накопичення азоту у рослин озимої пшениці різних генотипів. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 5. С. 403–410.

274. Кірізій Д. А., Починок В. М. Вміст азоту та функціональна активність листків і стебел озимої пшениці різних генотипів. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, № 5. С. 338–345.

275. Швайка О. В., Борисюк Б. В. Особливості агроекологічної оцінки азотного статусу рослин пшениці озимої. Тези V Міжнар. наук. конф. студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій» (м. Житомир, 19–22 березня 2008 р.). Житомир : ЖДТУ, 2008. С. 302–303.

276. Борисюк Б. В., Швайка О. В. Еколого-функціональні особливості азотного живлення сільськогосподарських культур. *Вісник ЛНАУ*. 2008. № 12 (1). С. 31–35.

277. Стахив М. П., Швартау В. В. Активность кислых фосфатаз корней проростков короткостебельных сортов озимой пшеницы в зависимости от уровня фосфорного питания. VI съезд Общества физиологов растений России. Междунар. конф. «Современная физиология растений: от молекул до экосистем» (18–24 июня 2007 г, Сыктывкар, Республика Коми, Россия). Сыктывкар, 2007. С. 145–146.

278. Конончук Н. П. Особенности выноса питательных элементов озимой пшеницы в зависимости от уровня применения удобрений и почвенно-климатических условий. *Бюлл. Почвенного института имени В. В. Докучаева*. Москва, 1986. С. 6–7.

279. Фатєєв А. І., Семенов Д. О., Мірошніченко М. М. Співвідношення Сгк/Сфк у ґрунтах України як показник рухомості мікроелементів. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 7. С. 16–19.

280. Швартау В. В., Стахів М. П. Вплив фосфорного живлення на активність кислих фосфатаз коренів проростків озимої пшениці. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2007. Т. 39, № 3. С. 207–211.

281. Стахів М. П. Фізіологічні особливості фосфорного живлення короткостеблових сортів озимої пшениці : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.12 "Фізіологія та біохімія рослин ; НАН України. Ін-т фізіології рослин і генетики. Київ, 2008. 20 с.

282. Стахів М. П., Швартау В. В. Визначення рівнів доступного фосфору у ґрунті для високопродуктивних сортів озимої пшениці *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія Біологія. 2007. Вип. 22. С. 5–9.

283. Stakhiv M., Schwartau V., Kirizijy D. The influence of phosphorus nutrition level on physiological characteristics of the winter wheat plants. III Міжнародна конф. молодих вчених «Розмаїття живого. Екологія. Еволюція. Адаптація» (м. Одеса, 15–18 травня 2007 р.). Одеса : Печатний дом, 2007. С. 68.

284. Ткачук К. С., Жукова Т. В., Богдан М. М. Специфічність реакції клітин коренів рослин озимої пшениці на дефіцит і надлишок калію та кальцію. *Физиология и биохимия культ. раст.* 2003. № 3. С. 248–251.

285. Поглинання  $K^+$  і  $Ca^{2+}$  та інтенсивність транспірації і фотосинтезу листків озимої пшениці / К. С. Ткачук, Т. В. Жукова, М. М. Богдан, Д. А. Кірізій. *Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка*. Серія: Біологія. 2002. № 3 (18). С. 39–42.

286. Ткачук К. С., Жукова Т. В. Гормональний статус і фотосинтетична активність листків озимої пшениці за дефіциту кальцію і калію в середовищі – онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. *Фізіолого-біохімічні та екологічні аспекти* : тези II Міжнародної конф. Львів, 2004. С. 282.

287. Жукова Т. В. Транспорт  $K^+$  і  $Ca^{2+}$  з ксилемним соком в надземні органи. *Актуальні проблеми ботаніки та екології* : матеріали конф. молодих вчених-ботаніків. Канів, 2004. Вип. 9. С. 158–159.

288. Ткачук К. С., Жукова Т. В. Сучасний стан дослідження фізіологічної ролі і кругообігу  $K^+$  в системі середовище-рослина. *Физиология и биохимия культ. раст.* 2005. № 6. С. 474–485.

289. Са – залежна фотосинтетична активність листків озимої пшениці / К. С. Ткачук, Т. В. Жукова, М. М. Богдан, Д. А. Кірізій. *Физиология и биохимия культ. раст.* 2003. 35, № 1. С. 17–21.

290. Шотт П. Р. Фиксация атмосферного азота в однолетних агрофитоценозах. Барнаул, 2007. 169 с.

291. Шевніков Д. М. Вплив мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів на формування врожайності пшениці твердої ярої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 4. 2011. С. 164–168.

292. Стахів М. П., Швартау В. В. Реакція *Triticum aestivum* L. на різні рівні фосфорного живлення. Матеріали Міжнар. конф. молодих учених-ботаніків «Актуальні проблеми ботаніки, екології та біотехнології» (м. Київ, 27–30 вересня 2006 р.). Київ : Фітосоціоцентр, 2006. С. 166–167.

293. Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є. Живлення і удобрення польових культур. *Посібник українського хлібороба* : наук.-практ. щорічник. 2012. Т. 1. С. 187–256.

294. Минеев В. Г. Агрохимия : учебник. МГУ. Москва : Колос, 2004. 720 с.

295. Stakhiv M. P., Schwartau V. V. The influence of different levels of phosphorus nutrition on acid phosphatases activity in the roots of winter wheat seedlings. *European Society for new methods in agricultural research, XXXVI Annual Meeting, Iasi, Romania, September 10-14, 2006* : Abstracts. 2006. P. 67–68.

296. Стахів М. П., Швартау В. В., Озерова Л. В. Продуктивність рослин озимої пшениці в залежності від фону фосфорного живлення. Міжнар. наук.-практ. конф. «Екологія: наука, освіта, природоохоронна діяльність» (м. Умань, 22–23 березня 2007 р.). Київ : Наук. світ, 2007. С. 65–66.
297. Эффективность удобрений под озимую пшеницу в связи с погодными условиями / С. И. Войтенко, С. И. Иванова, В. В. Сальва, В. С. Пшеничный. *Агрoхимия*. 1989. № 4. С. 11–13.
298. Власюк П. А., Мазуркевич Л. І. Вплив добрив на розвиток озимої пшениці, урожай зерна і фракційний склад білків. *Вісник с.-г. науки*. 1972. № 2. С. 46–49.
299. Воллейдт Л. П., Кузнєцова С. С. Азотный и фосфорный обмен в озимой пшенице и связь его с урожаем и качеством зерна в зависимости от условий питания. *Повышение качества зерна пшеницы* : труды ВАСХНИЛ. Москва : Колос, 1972. С. 181–189.
300. Changes in soil properties and the availability of soil micronutrients after 18years of cropping and fertilization / X. Wei, H. Mingde, S. Mangan, W. Gale. *Soil and Tillage Res.* 2006. Vol. 91 (1/2). P. 120–130.
301. Leaching and efficiency of six organic zinc fertilizers applied to navy bean crop grown in a weakly acidic soil of Spain / D. Gonzalez, J. Novillo, M. Rico, J. Alvarez. *J. Agric. Food Chem.* 2008. Vol. 56 (9). P. 3214–3221.
302. Ярошенко С. С., Гордій М. М. Дія макро- і мікродобрив при вирощуванні озимої пшениці. *Матеріали наук.-практ. семінару молодих вчених та спеціалістів*, 22–23 листопада 1999 р. Київ – Чабани, 1999. С. 33–34.
303. Використання макро- і мікродобрив при вирощуванні озимої пшениці / Л. Ф. Демішев, С. С. Ярошенко, Н. М. Горобець, М. М. Гордій. *Бюл. ІЗГ УААН*. Дніпропетровськ, 1999. № 11. С. 14–17.
304. Marton L. Crop demand of manganese. *Environ Geochem Health*. 2012. 34, Suppl. 1. P. 123–134.
305. Fageria N. K., Baligar V. C., Clark R. B. Micronutrients in Crop Production. *Adv. in Agr.* 2002. Vol. 77. P. 185–268.

306. Дія макро- і мікродобрих на посівах озимої пшениці / Л. Ф. Демішев, С. С. Ярошенко, М. М. Гордій, Н. М. Горобець. *Зб. наук. пр. УСГА. Умань*, 1999. С. 147–151.

307. Городній М. М., Сердюк А. С., Копілевич В. А. Агрохімія ; за ред. М. М. Нороднього. Київ : Вища школа, 1995. 527 с.

308. Lasso E., Ackerman J. Nutrient limitation restricts growth and reproductive output in a tropical montane cloud forest bromeliad : findings from a long-term forest fertilization experiment. *Oecologia*. 2013. Vol. 171 (1). P. 65–74.

309. Leaching and efficiency of six organic zinc fertilizers applied to navy bean crop grown in a weakly acidic soil of Spain / D. Gonzalez, J. Novillo, M. Rico, J. Alvarez. *J. Agric. Food Chem.* 2008. May 14; Vol. 56 (9). P. 3214–3221.

310. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Київ : *Наук. думка*, 1969. 516 с.

311. Логінов І. В., Білера Н. М. Ефективність різних форм і способів внесення мікроелементів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 195, Ч. 1. С. 71–77.

312. Байденко І. Л., Приславський М. С. Інноваційні мікродобрива – основа ведення успішного агробізнесу. *Посібник українського хлібороба. Науково-практичний щорічник*. Т. 2. 2012. С. 320–322.

313. Мосолов И. В. Физиологические основы применения удобрений. 2–е изд., перераб. и доп. Москва : Колос, 1979. 255 с.

314. Мусаенко Н. Н., Тарнавский А. И. Корневое питание растений. Киев : Вища школа, 1989. 204 с.

315. Блэк К. А. Растение и почва (перевод с английского Э. М. Шконде). Москва : Колос, 1973. 543 с.

316. Шевченко І. П., Шморгун О. В. Вплив обробітку ґрунту та біопрепаратів на урожайність сільськогосподарських культур. *Агроном*. 2017. № 3. С. 212–213.

317. Удобрення озимих зернових культур / М. В. Лісовий, О. В. Доценко, Г. М. Господаренко, С. А. Балюк, М. М. Мірошніченко. *Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХІ століття* ; за ред. С. А. Балюка, М. М. Мірошніченка. Київ : Альфа-стевія, 2016. С. 53–80.

318. Писаренко В. В. Агроєкологія: теорія та практикум. Полтава : ІнтерГрафіка, 2003. С. 142–145.

319. Жердецький І. М. Мікроелементи в житті рослин. *Агроном*. 2009. № 4. С. 28–30.

320. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., Кривда Ю. І. Вміст і баланс мікроелементів і важких металів у ґрунті після тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Агроном*. 2009. № 4. С. 103–113.

321. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ : ТОВ СІК ГРУП Україна, 2015. 376 с.

322. Булигін С. Ю., Демишев Л. Ф., Доронін В. А. Мікроелементи в сільському господарстві. 3-є вид. доп. Дніпропетровськ : Січ, 2007. 100 с.

323. Безуглова О. С. Гуминовые удобрения. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. 320 с.

324. Гуминовые препараты оказывают положительное влияние на рост и развитие растений / Н. М. Семчук, В. И. Воробьев, Л. П. Ионова, А. В. Федотова. *Защита растений*. 2007. № 7. 25 с.

325. Milani N., McLaughlin M. J., Stacey S. P. et al. Dissolution kinetics of macronutrient fertilizers coated with manufactured zinc oxide nanoparticles. *J. Agric. Food Chem.* 2012. Vol. 60 (16). P. 3991–3998.

326. Давидова О. Є., Аксиленко М. Д. Вплив вітчизняного мікродобрива Аватар-1 на продуктивність пшениці озимої м'якої. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 195, Ч. 1. С. 56–63.

327. Knauer K., Bucheli T. Nano-materials – the need for research in agriculture. *AGRAR Forschung*. 2009. Vol. 16 (10). P. 390–395.

328. Дідковська Т. П. Природні стимулятори росту рослин із сапропелю. Екологія. *Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження* : наук. пр. зб. Миколаїв : МДГУ імені П. Могили, 2008. Т. 82. Вип. 69. С. 122–125.

329. Дегодюк С. Е., Дегодюк Е. Г., Вітвицька О. І. Органо-мінеральні біоактивні добрива - перспектива для відтворення родючості ґрунтів. *Агрохімія і ґрунтознавство* : міжвід. темат. наук. зб. Житомир : Рута, 2010. Кн. 1. 39 с.

330. Кефелі В. І. Природні інгібітори росту і фітогормони. Москва : Наука, 1974. 253 с.

331. Антонова О. И. Торфогуминовые удобрения в Алтайском крае. *Агротехнический вестник*. 2000. № 2. С. 36–39.

332. Степанова О. А., Орлов Д. С. Хімічна характеристика гумінових кислот сапропелів. *Ґрунтознавство*. 1996. № 10. С. 186–192.

333. Бобир Л. Ф., Єпішин Л. А. Про зв'язок між окислювально-відновним станом гумінових речовин та їх біологічною активністю. Гумінові добрива. Теорія та практика їх застосування : зб. наук. пр. Дніпропетровськ, 1980. Т. VII. С. 23–26.

334. Баталкін Г. А. Проникність мембран для речовин гумінової природи. Теорія дії фізіологічно активних речовин : зб. наук. пр. Дніпропетровськ, 1983. Т. VIII. С. 117–120.

335. Морозова З. А., Мурашев В. В. Род *Triticum* L. Морфогенез видів пшениці : монографія. Москва : Триада, 2009. 228, [1] с.

336. Алвін А. Хелатуєчий агент ЕДТА – потрібна умова для високоякісного добрива. *Пропозиція*. 2008. № 8. С. 52–53.

337. Зіміна А. В., Амосова Я. М. Закономірності сорбції симазин гуміновими кислотами. *Ґрунтознавство*. 1996. № 8. С. 1027–1031.

338. Кузнецов В. А., Генералова В. А. Взаємодія стронцію, цезію та супутніх елементів з гуміновими кислотами. *Доповіді академії наук Білорусії*. 1992. Т. 36. № 2. С. 112–114.

339. Кузьмич М. А. Вплив гумінових речовин на ґрунт і рослини. *Агрохімія*. 1990. № 8. С. 63–65.



340. Буллі В. А., Антонова А. Л., Олійник Н. А. Дослідження біологічної активності гуматів на сільськогосподарських культурах. *Хімія в сільському господарстві* : Донецький державний університет. 1994. № 5. С. 3–8.

341. Лихочвор В. В. Біологічне рослинництво. Львів : НВФ Укр. технології, 2004. 312 с.

342. Козар С. Ф. Біологічні елементи технології вирощування озимої пшениці, ярого ячменю і вівса в умовах Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09 «Рослинництво». Ін-т землеробства УААН. Київ, 2000. 16 с.

343. Вахмістрів Д. Б. Гумінові кислоти: зв'язок між поверхневою активністю та стимуляцією росту рослин. *Док. АН СРСР*. 1987. Т. 293. № 5. С. 1277–1280.

344. Горова А. І. Роль фізіологічно активних речовин гумусової природи у підвищенні стійкості рослин до дії пестицидів. *Біологічні науки*. 1988. № 7. С. 15–17.

345. Ярчук І. І., Булгакова М. П. Фізіологічно активні речовини гумінової природи як екологічний фактор детоксикації залишкових кількостей гербіцидів. *Гумінові речовини в біосфері*. 1993. С. 33–35.

346. Abeles F. V. Ethylene in plant biology. Acad. Press. New York and London, 1973. S. 302.

347. Calston A. W., Davies P. I. Hormonal regulation in higher plant Science. 1969. 163. № 38. P. 1288.

348. Позакореневе підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами як спосіб оптимізації умов живлення пшениці озимої / О. М. Генгало, С. Д. Павлюк, А. А. Чумак, В. М. Кіщак. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 149. С. 65–73.

349. Ефективність застосування регуляторів росту і мікордобрив в процесі розмноження насіння сортів пшениці озимої та ячменю ярого / Ю. І. Буряк, О. В. Чернобаб, Ю. Є. Огурцов, І. І. Клименко. *Селекція і*

*насінництво*. 2015. № 107. С. 145–154.

350. Макрушин М., Черемха Б., Гудков В. Регулятори росту – ефективний фактор підвищення продуктивності посівів. *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 60.

351. Засуха Т. Вітчизняні регулятори росту рослин – це надійні факти. *Пропозиція*. 2001. № 3. С. 76.

352. Білітюк А. П. Біостимулятори і врожайність. *Захист рослин*. 2000. № 12. С. 11–12.

353. Моргун В. В., Яворська В. К., Драговоз І. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2002. Вип. 34. № 5. С. 371–376.

354. Білітюк А. П., Скуротівська О. В. Регулятори росту у формуванні врожайності. *Захист рослин*. 2000. № 10. С. 21–23.

355. Бордюжа Н. П. Ефективність позакоренових підживлень на посівах пшениці озимої. *Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 152–160.

356. Варавкін В. О. Залежність ростової реакції проростків пшениці озимої від дії температурного стресу та обробки етамоном. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 11. С. 30–32.

357. Бульгина С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Днепропетровск : Сыч, 2007. 100 с.

358. Шевчук В. К. Біостимулятори проти хвороб. *Захист рослин*. 2000. № 9. С. 7.

359. Волощук І. С. Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на зимостійкість рослин пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (II). С. 11–17.

360. Вплив біологічних препаратів на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої / О. П. Волощук, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 9–15.

361. Дорошенко О. Л. Вплив регуляторів росту на схожість насіння гречки. *Зб. наук. пр. : Подільський держ. аграр. техн. ун-т.* 2005. Вип. 13. С. 108–110.

362. Дудник А. В. Вплив біостимуляторів росту на біометричні показники та продуктивність гібридів соняшнику в умовах південного Степу України. *Вісн. аграр. науки Причорномор'я : зб. наук. пр.* 2005. Вип. 2. С. 177–182.

363. Волкогон М. В. Біологічна ефективність регулятора росту біовітрекс на озимій пшениці. *Вісн. аграр. науки.* 2006. № 1. С. 78–80.

364. Циганкова В. А., Мусатенко Л. И., Галкина Л. А. Особенности действия регуляторов роста на экспрессию генов в клетках зародышей семян в раннем постэмбриогенезе. *Биотехнология.* 2008. Т. 1. № 2. С. 81–92.

365. Циганкова А. В., Саблук Т. В., Блюм Я. Б. Підвищення регуляторами росту біосинтезу малих регуляторних РНК – складових захисту рослин від патогенів та паразитів. *Посібник українського хлібороба : наук.-практ. щорічник.* 2012. Т. 1. 170–173.

366. Gene expression under regulators stimulation of plant growth and development. *New plant growth regulators basic research and technologies of application : monograph / V. A. Tsygankowa, A. P. Galkin, L. O. Galkina et al.; ed. S. P. Ponomarenko, H. O. Lutynska.* Kyiv : Nislawa, 2011. P. 94–152.

367. Пономаренко С. П., Терек О. И., Гриценко З. М. Биорегуляция микробно-растительных систем. Киев : Ничлава, 2010. 472 с.

368. Вернадський В. І., Виноградов А. П. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України ; за ред. І. Фатєєва, Я. В. Пащенко. Харків : Друкарня № 13, 2003. 117 с.

369. Ковальский В. В., Андрианова Г. А. Микроэлементы в почвах СССР. Москва : Наука, 1970. 180 с.

370. Содержание микроэлементов в почвах Украинской ССР ; под ред. Власюка П. А. Киев : Наукова думка, 1964. 296 с.

371. Зміна агрофізичних показників світло-сірого лісового ґрунту залежно від способів основного обробітку та удобрення / М. М. Кравчук,

Р. Б. Кропивницький, Л. Л. Довбиш, О. П. Яковенко. *Вісник наук. праць ННЦ Інститут землеробства*. 2016. Вип. 3/4. С. 10–22.

372. Балюк С. А., Христенко А. О., Воротінцева Л. І. Загальний стан і тенденції зміни родючості і продуктивності ґрунтів у сучасних системах землеробства. *Адаптивні системи землеробства і сучасні агротехнології – основа раціонального землекористування, збереження і відтворення родючості ґрунтів* ; за ред. В.Ф. Камінського. Київ : ВП «Едельвейс», 2013. С. 25–39.

373. Білан А. М. Мікроелементи в ґрунтовірних породах Лісостепової зони. Резерви збільшення виробництва продуктів сільського господарства в західних районах УРСР : наукові праці. Львів, 1973. Т. 48. С. 64–68.).

374. Приходько Н. Н. Важнейшие микроэлементы в почвах Закарпатской низины и Закарпатского Предгорья : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.01.02 «Сельскохозяйственные мелиорации (технические науки)». Харьков, 1974. 20 с.

375. Рудакова Е. Д., Кабанова З. І. Содержание цинка в почвах УССР. Содержание микроэлементов в почвах Украинской ССР. Київ : Наукова думка, 1964. С. 40–76.

376. Камінський В. Ф. Наукові засади біологічного землеробства в умовах зміни клімату. *Вісник наук. праць ННЦ Інститут землеробства*. Вип. 1. 2016. С. 3–15.

377. Санін Ю. В., Санін В. А. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 6. (229) [Електронний ресурс]. URL: <http://www.agro-business.com.ua/>

378. Лихочвор В. Моделі агротехнологій в Україні. *Вісник Львівського національного аграрного університету* : агрономія. 2008. Т. 1, № 12. С. 170–178.

379. Єщенко В. О. Головчук В. О., Слаута В. А. Обробіток ґрунту та наукові основи його мінімалізації: *Навч. посібник* ; за ред. В. О. Єщенка. Умань : ВПЦ “Візаві”, 2011. 308 с.

380. Сиволап Ю. М. ДНК – технології і насінництво. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 12–14.

381. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах південного Степу України / Л. В. Андрійченко, П. В. Хомяк, В. С. Рибка, В. О. Компанієць. *Наукові праці*. 2010. Т. 132. Вип. 119. С. 41–44.

382. Медведєв В. В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах. Харків : ТОВ “ЕДЕНА”, 2010. 202 с.

383. Ремесло В. Н., Куперман Л. А. Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа ; под ред. В. Н. Ремесло. Москва : Колос, 1982. 303 с.

384. Елементи технології вирощування пшениці озимої в системі органічного землеробства / В. М. Юла, К. М. Олійник, Л. Ю. Блажевич, Л. В. Худолій. *Аграрна наука – виробництво*. 2016. № 2. С. 6.

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

386. Гончар Л. М. Морфофізіологічні особливості та шляхи управління формуванням продуктивності пшениці озимої в Правобережному Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. 21 с.

387. Коркова М. М. Урожайність та якість зерна пшениці озимої за вирощування в умовах Південного Степу України. *Сортовивчення та охорона права на сорти*. 2014. № 4. С. 82–86.

388. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А. А. Романенко, Л. А. Беспалова, И. Н. Кудряшов, И. Б. Аблова. Краснодар. 2005. 224 с.

389. Мережко А. Ф. Роль генетических ресурсов в современной селекции растений. Генетические ресурсы культурных растений: *Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших с.-х. культур для решения приоритетных задач селекции* : тез. докл. Международн. науч.-практ.

конф. (г. Санкт-Петербург, 13–16 ноября 2002 г.). Санкт-Петербург : ВИР, 2001. С. 353–355.

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

391. Технології вирощування сортів озимої пшениці в Лісостепу / Л. М. Кононюк, К. М. Олійник, Г. В. Давидюк, Н. М. Асанішвілі. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. Київ, 2003. Вип. 1/2. С. 86–90.

392. Кононюк Л. М., Олійник К. М., Асанішвілі Н. М. Ефективність технологій вирощування озимої пшениці в північному Лісостепу. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН*. Київ, 2004. Спецвипуск. С. 61–66.

393. Камінський В. Ф. Науково – методичні основи досліджень з розроблення технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Київ, 2013. Вип. 1/2. С. 3–9.

394. Kisiel M. Development of demand for small grains in European countries: present and future. *Fragmenta agronomica*. Conference of the European Society for Agronomy and Polish Society of Agrotechnical Sciences. Puławy, 1995. № 2. P. 10–17.

395. Технології стабільного вирощування якісного зерна озимої м'якої пшениці в умовах Південного Степу / В. Г. Бурячковський, В. М. Пилипенко, В. В. Гармашов, Р. В. Кузик, О. В. Сметанко. *Аграрна наука виробництва*. Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок. Київ, 2010. Вип. 4/10. С. 21–22.

396. Wolski T. Present and future in small grain breeding and seed production in Poland. *Fragmenta agronomica*. Conference of the European Society for Agronomy and Polish Society of Agrotechnical Sciences. Puławy, 1995. № 2. P. 52–62.

397. Mazurek J. Agronomic practices for small grain yield, stability and quality. *Fragmenta agronomica*. Conference of the European Society for Agronomy and Polish Society of Agrotechnical Sciences. Puławy, 1995. № 2. P. 126–135.

398. Кульбіда М. І. Агрометеорологічні умови і продуктивність озимої пшениці при зміні клімату в Україні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.09 «Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія». Одес. держ. еколог. ун-т. Одеса, 2003. 19 с.

399. Лихочвор В. В. Озима пшениця. Сучасні технології АПК. Вирощування сільськогосподарських культур. Київ : Імпрес-Медія, 2011. С. 4–31.

400. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, Г. М. Седіло, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. М. Случак, В. В. Глива, Т. І. Мокрецька. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 332 с.

401. Волощук І. С. Вплив зміни клімату на вирощування насіння пшениці озимої в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 3–17.

402. Біловус Г. Я., Волощук І. С. Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах зміни клімату* : тези Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Вінниця, 25–26 травня 2017 р.) / М-во аграр. політики та прод. України, НААН. ДУ ІЗК НААН, Укр. Ін-т експертизи сортів рослин. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. С. 77–78.

403. Коновалов Д. В. Оптимізація технології прискореного розмноження добазового насіння пшениці озимої в умовах Північного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво». Київ, 2017. 22 с.

404. Волощук О. П. Насіннева продуктивність та якість насіння сортів озимої пшениці різного еколого-географічного походження залежно від фонів живлення. *Сільський господар*. 2007. № 3/4. С. 9–12.

405. Шакалій С. М. Особливості росту і розвитку пшениці озимої залежно від системи захисту та мінеральних добрив. *Збірник тез доповідей науково – практичної конференції професорсько – викладацького складу* (м. Полтава, 13–14 травня 2014 р.). Полтава, 2014. С. 91–93.

406. Жемела Г. П., Маренич Н. Н., Шакалий С. Н. Формирование производительного потенциала пшеницы озимой в зависимости от минерального питания и системы защиты растений. *Вестник Курганской ГСХА*. 2014. №2. С. 42–44.

407. 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* : міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 55 (І). С. 19–25.

408. Глива В. В., Волощук І. С. Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от предшественников, погодных условий и сортовых особенностей в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : научно-методический журнал. 2014. № 2. С. 131–135.

409. Волощук І. С., Глива В. В. Вплив строків сівби пшениці озимої на фракційний склад насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (І). С. 15–21

410. Волощук І. С., Запісоцька М. С. Вплив рівнів мінерального живлення на урожайність зерна сортів пшениці озимої у Західному Лісостепу України. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 14 листоп. 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 13–14.

411. Васильківський С. П., Юрченко А. І. Формування елементів структури врожаю насінневих посівів пшениці озимої залежно від строків сівби та сортів. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету* : зб. наук. праць. Біла Церква, 2009. Вип. 59. С. 50–53.

412. Улич Л. І. Строки сівби озимої пшениці в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 10. С. 1–2.

413. Кнігніцька Л. П. Урожайність пшениці м'якої озимої сорту Зимоярка за різних строків сівби та норм висіву насіння в умовах Прикарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб.



2015. Вип. 58 (1). С. 113–123.

414. 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.

415. Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от сроков сева в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, В. В. Глыва, Г. С. Герешко. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журнал. Тюмень, 2014. № 2 (25). С. 3–8.

416. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, Г. Я. Биловус, В. В. Глыва. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». Беларусь, 2014. Вып. 38. С. 64–68.

417. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 79. С. 82–88.

418. Сіроштан А. А. Удосконалення елементів системи насінництва пшениці озимої шляхом оптимізації агротехнічних прийомів в умовах Правобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. с.-г. наук : 06.01.05 «Селекція і насінництво». Київ, 2012. 20 с.

419. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : тези доповідей Всеукраїнської наук.-практ. конференції молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпро, 30-31 травня 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 4–6.

420. Животков Л. О., Душко М. В., Степаненко О. Я. Ресурсозберігаюча і екологічно-чиста технологія вирощування озимої пшениці ; за ред. Л. О. Животкова і О. К. Медведовського. Київ : Урожай, 1992. 224 с.

421. Юрченко А. І. Оптимізація елементів технології вирощування високоякісного насіння озимої пшениці в умовах Центрального Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступення канд. с.-г. наук. : спец. 06.01.14 «Насінництво». 2009. 22 с.

422. Кривенко А. І. Оптимізація технологій вирощування озимих зернових культур у сівозмінах Південного Степу України. Prospects for the development of natural sciences in EU Countries and Ukraine: International scientific and practical conference (Wloclawek, December 21–22, 2018). Wloclawek. Republic of Poland. С. 19–22.

423. Волощук І. С. Виробництво базового насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : між від. темат. наук. зб. 2019. Вип. 66. С. 51–63.

424. Свідерко М. Є., Болехівський В. П., Волощук І. С., Галан М. С., Беген Л. Л. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного регіону (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів). Львів, 2007. 47 с.

425. Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Оброшино: [Б. в.], 2013. 30 с.

426. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, Г. С. Коник, І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька, О. В. Дицьо, О. І. Ковальчук. Оброшино: [Б. в.], 2015. 30 с.

427. Сметанко О. В. Вплив технологій вирощування озимої пшениці після попередника горох на урожайність, якість зерна і економічну ефективність. *Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наукових праць*. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2012. Вип. 61. С. 67–72.

428. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
429. Маринич О. М., Шищенко П. Т. Фізична географія України : *підручник*. Київ : Знання, 2005. 511 с.
430. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : *навч. посіб* / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.
431. Панас Р. М. Ґрунтознавство : *навч. посіб*. Львів : Новий Світ-2000, 2005. 372 с.
432. Основи наукових досліджень в агрономії : *підручник* / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз, В. П. Опришко. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
433. Носко Б. С., Простер Б. С., Лобода М. В. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України. Київ : Урожай, 1994. 336 с.
434. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів-Дубляни : Каменяр, 1970. 139 с.
435. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво : лабораторно-практичні заняття. *Зернові культури* : навч. пос.; за ред. Г. К. Фурсової. Харків : ТО Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.
436. Bertrand M. Le dosage des sucres réducteurs. Mémoires presentes a la societe chimique. 1906. P. 1285–1299.
437. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 286 с.
438. Петерсон Н. В., Черномирдіна Т. О., Куриляк Є. К. Практикум з фізіології рослин ; за ред. Н. В. Петерсон. Київ : Вид-во УСГА, 1993. С. 76–80.
439. Майсурян М. А. Практикум по растениеводству. Москва : Колос, 1970. 446 с.
440. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Колос, 1973. 336 с.

441. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 4138-2002. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.

442. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М., Панченко П. М. Использование кластерного анализа для идентификации и отбора высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы в процессе селекции. *Генетика и биотехнология XXI века. Фундаментальные и прикладные аспекты* : материалы Междунар. науч. конф. (г. Минск, 3–6 дек. 2008 г.) ; редкол. Н. П. Максимова и др. Минск : Изд. центр БГУ, 2008. 364 с.

443. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г. В. Лоза, Е. Я. Удовенко, В. Е. Вовк и др. Москва : Колос, 1980. 112 с.

444. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. *Видання офіційне*. Держстандарт України. Київ, 1995. 37 с.

445. Константинов А. Р. Погода, почва и урожай озимой пшеницы. Ленинград : Гидрометеиздат. 1978. 264 с.

446. Строна И. Г., Макрушин Н. М. Экология семян и его семеноводческое значение и перспективы дальнейших исследований. *Селекция и семеноводство*. 1978. Вып. 39. С. 79–85.

447. Макрушин Н. М., Зюбровская Т. А. Методические указания по выделению зон оптимального семеноводства в связи с переходом его на промышленную основу. Москва : МСХ СССР, 1978. 22 с.

448. Насінництво й насіннєзнавство зернових культур ; за ред. М. О. Кіндрука. Київ : Аграрна наука, 2003. С. 88–97.

449. Киндрук Н. А. Агроэкологические основы семеноводства и прогнозирования урожайных качеств семян озимой пшеницы. Киев : Урожай, 1990. 184 с.

450. Білітюк А. П. Зони оптимального насінництва тритикале. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні ; за ред. А. П. Білітюка. Київ : Колобіг, 2005. С. 116–120.

451. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк, В. А. Власенко. Підручник. Київ : Вища освіта, 2006. 463 с.

452. Архангельский С. В. Зависимость полевой всхожести семян от условий их выращивания. *Селекция и семеноводство*. 2006. № 4. С. 38–41.

453. Кулешов Н. Н. Агрономическое семеноведение. Москва : Сельхозиздат, 1963. 304 с.

454. Ижик Н. К. Полевая всхожесть. Київ : Урожай, 1976. 200 с.

455. Волощук О. П., Дицьо О. В. Польова схожість насіння жита озимого залежно від агрометеорологічних факторів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. темат. наук. зб.* 2015. Вип. 58 (II). С. 36–41.

456. Ермилов Г. Б. Полевая схожесть семян и причины ее снижения. Москва : М-ва сільського господарства РСФСР, 1988. С. 163–188.

457. Майор П. С., Козіна Г. Я., Сливка Л. В. Вміст розчинних цукрів у рослинах озимої пшениці протягом осінньо-зимового періоду. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2010. Т. 42. № 2. С. 174–183.

458. Моргун В. В., Майор П. С. Зимо- і морозостійкість озимих злакових культур. *Фізіологія рослин. Проблеми та перспективи розвитку*. Київ : Логос, 2009. Т. 2. С. 105–165.

459. Трунова Т. И. Растение и низкотемпературный стресс. 64-е Тимирязевское чтение. Москва : Наука, 2007. 54 с.

460. Kalberer S. R., Wisniewski M., Arora R. Deacclimation and reacclimation of cold-hardy plants: Current understanding and emerging concepts. *Plant Sci*. 2006. 171. P. 3–16.

461. Sheen J., Zhou L., Jang J. C. Sugars as signaling molecules. *Curr. Opin. Plant Biol*. 1999. 2. P. 410–418.

462. Frost hardiness depending on carbohydrate changes during cold acclimation in wheat / A. Vagujfalvi, I. Kerepesi, G. Galiba et al. *Plant Sci.* 1999. 144, No. 2. P. 85–92.

463. Valluru R., Van den Ende W. Plant fructans in stress environments: emerging concepts and future prospects. *J. Exp. Bot.* 2008. N 11. P. 2905–2916.

464. Couee I., Sulmon C., Gouesbet G. Involvement of soluble sugars in reactive oxygen species balance and responses to oxidative stress in plants. *J. Exp. Bot.* 2006. 57, N 3. P. 449–459.

465. Metabolomics of temperature stress / C. Guy, F. Kaplan, J. Kopka, D. K. Hincha. *Physiol. plant.* 2008. 132. P. 220–235.

466. Additional freeze hardiness in wheat acquired by exposure to  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  is associated with extensive physiological, morphological, and molecular changes. E. M. Herman, K. Rotter, R. Premakumar et al. *J. Exp. Bot.* 2006. 57, N 14. P. 3601–3618.

467. Глива В. В. Зимостійкість пшениці озимої залежно від вмісту накопичених цукрів. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 13 листоп. 2013 р.). Львів-Оброшино : [Б. в.], 2013. С. 16–17.

468. Єгупова Т. В., Гончар Л. М. Морфофізіологічні особливості формування продуктивності озимих зернових культур. *Науковий вісник НАУ.* 2007. Вип. 116. С. 39–43.

469. Рослинництво. Практикум ; за ред. О. І. Інченка. Вінниця : Нова книга, 2008. 536 с.

470. Иг. Волощук, Валентина Глива. Влияние фотосинтетического потенциала сортов пшеницы озимой на семенную продуктивность в условиях Западной Лесостепи Украины. *Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice / Univ. Agrară de Stat din Moldova, Fac. de Agronomie; red.-șef Gh.Cimpoieș (Chișinău, 3 octombrie 2014).* Chișinău: CE UASM, 2014. Vol. 41. P. 92–96.

471. Григорюк І. П., Феоктістов П. О., Кізій Д. А. Інтенсивність фотосинтезу проростків озимої м'якої та твердої пшениці за дії високої температури. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2005. Т. 37. № 4. С. 292–298.

472. Кириленко В.В., Дергачов А.Л., Гуменюк А.В., Дубовик Н.С. Продуктивность перспективных генотипов пшеницы мягкой озимой в зависимости от условий выращивания. *Земледелие и селекция в Белорусии*. Минск, 2016. Вып.52 . С.95–101.

473. Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці / Ю. Ф. Терещенко, Л. І. Уліч, Л. П. Соколюк, М. С. Кривих. *Збір. наук. праць УНУС*. 2012. Вип. 80. Ч. 1. С. 144–149.

474. Кравченко А. І., Панченко Т. В. Біологічні особливості збудника борошнистої роси на різних сортах озимої пшениці в умовах Центрального Лісостепу України. *Агробіологія*. 2014. № 1. С. 111–116.

475. Марченко О. А. Системи прогнозування розвитку основних хвороб озимої пшениці. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2003. Вип. 49. С. 64–67.

476. Feldman M., Sears E. R. The wild gene resources of Wheat. *Sel. Amer.* 1981. Vol. 244. № 1. P. 98–109.

477. Заболотня В. О., Гірко В. С., Дерій Л. С. Порівняльна характеристика стійкості озимого тритикале й озимої пшениці проти основних грибних хвороб. *НТБ Миронівського ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. 4. С. 51–58.

478. Бороевич С. Генетические аспекты селекции высокоурожайных сортов пшеницы. *Сельскохозяйственная биология*. 1968. № 2. С. 285–299.

479. Крючкова Л. О., Довгаль З. М. Особливості діагностики та обліку септоріозів озимої пшениці та їх розповсюдження в західному лісостепу України. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2003. Вип. 49. С. 44–49.

480. Леонов О. Ю., Захарова Н. М., Стрельцова І. Б. Скринінг колекції озимої м'якої пшениці за стійкістю до септоріозу (*Septoria tritici Rob. et Desm.*). *Адаптивна селекція рослин. Теорія і практика* : тез. междунар. конф. (г. Харків, 11–14 листопада 2002 г.). Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва, 2002. С. 95–96.
481. Джам М. А. Хімічний захист озимої пшениці від фузаріозу колоса в умовах Полісся України. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2003. Вип. 49. С. 72–76.
482. Ходаницький В., Ходаницька О. Причини невыполнености колоса зерновых культур. Пропозиція. 2018. № 6. URL: <https://propozitsiya.com/prichiny-nevypolnenosti-kolosa-zernovyh-kultur>
483. Лісовий М. П., Кольнобрицький Л. І., Шупікова О. І. Розвиток корневих гнилей озимої пшениці у різних екологічних зонах УРСР в залежності від сортів, структури сівозміни та попередників. *Захист рослин* : республ. міжвід. темат. наук. зб. Київ : Урожай, 1991. Вип. 38. С. 9–15.
484. Кислих Т. М., Шевчук О. В. Шкодочинність основних збудників фузаріозу колоса озимої пшениці в Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 1 (січень). С. 16–18.
485. Мурашко Л. А. Шкодочинність фузаріозу колоса на озимій пшениці. *НТБ Миронівського ін-ту пшениці ім. В. М. Ремесла*. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. 3. С. 20–24.
486. Макрушин М. М., Макрушина Е. М. Мінливість урожайності насіння. *Насінництво*. Сімферополь : Аріал, 2013. С. 147–155.
487. Гуляєв Г. В., Дубінін О. П. Селекція і насінництво польових культур з основами генетики. Київ : Вища шк., 1983. 349 с.
488. Мілютенко Т. Б., Довбуш М. Й., Ключко А. А. Потенціал сортових ресурсів. *Насінництво*. 2011. № 2. С. 1–6.
489. Базалій В. В. Особливості формування репродуктивності різними морфобіотипами озимої пшениці. *Аграр. вісн. Причорномор'я* : зб. наук. пр. 2004. Вип. 26. Ч. 2. С. 153–157.
490. Орлюк А. П. Мінливість кількісних ознак пшениці. Генетика пшениці з основами селекції : *монографія*. Херсон : Айлант, 2012. С. 126–130.



491. Маренюк О. Б. Пластичність та стабільність кількісних ознак колекційних зразків ячменю ярого в умовах підвищеної кислотності ґрунтів. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 77–82.
492. Рослинництво / В. Г. Влох, С. В. Дубковецький, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук Київ : Вища школа, 2005. С. 361–376.
493. Дворник В. Л. Вплив агроекологічних факторів на посівні властивості насіння озимої пшениці. *Збірник наукових праць МНДП ім. М. В. Ремесло*. 2005. С. 56–61.
494. Алещенко П. И. Прогнозирование урожайных свойств семян. *Селекция и семеноводство*. 1983. № 4. С. 37–38.
495. Guy C., Kaplan F., Kopka J., Hinch D. K. Metabolomics of temperature stress. *Physiol. plant.* 2008. 132. P. 220–235.
496. Couee I., Sulmon C., Gouesbet G. Involvement of soluble sugars in reactive oxygen species balance and responses to oxidative stress in plants. *J. Exp. Bot.* 2006. 57, N 3. P. 449–459.
497. Additional freeze hardiness in wheat acquired by exposure to  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  is associated with extensive physiological, morphological, and molecular changes / E. M. Herman, K. Rotter, R. Premakumar et al. *J. Exp. Bot.* 2006. 57, N 14. P. 3601–3618.
498. Ермилов Г. Б. Полевая схожесть семян и причины ее снижения. Москва : Изд-во М-ва сельского хозяйства РСФСР, 1988. С. 163–188.
499. Овчаров К. Е. Жизнь семян и урожай. Москва : Знание, 1962. 205 с.
500. Бадина Г. В, Литовченко М. И. Условия выращивания и полевая всхожесть семян ярового ячменя. *Селекция и семеноводство*. 1979. № 3. С. 45–48.
501. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.
502. Підвищення зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Г. Я. Біловус, В. В. Глива,

Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 54 (І). С. 8–14.

503. Вплив хвороб колосу на втрати зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, Г. Я. Біловус, І. С. Волощук, Ю. В. Воробйова. *Сільський господар*. 2012. № 3/4. С. 4–7.

504. Волощук І. С. Виробництво базового насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : між від. темат. наук. зб. 2019. Вип. 66. С. 51–63.

505. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур. Навчальний посібник ; за ред. С. М. Каленської. Вінниця : ФОП Данилюк, 2011. 322 с.

506. Temerbekova S. K. Problems of biological injuries in cereal crops inflicted bu the enzyme-mycotic exhaustion of seeds (EMES). *Protectio of Cereal Crops against Harmful Organisms. Kromi. Czech Republic. Book of ABSTRACTS*. No. 1–4. 7. 1997. P. 128–136.

507. Алексеєнко Є. В. Створення вихідного матеріалу для селекції озимої м'якої пшениці на стійкість до передзбирального проростання зерна в колосі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.05 "Селекція і насінництво". Одеса, 2003. 18 с.

508. Биологические основы формирования и стечении семена тритикале озимого в зависимости от гидротермические факторы и особенности сорта в условиях западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, В. В. Глива, О. И. Ковальчук. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. "Научное обеспечение агропромышленного производства" (г. Курск, 20–21 февраля 2018 г.). Курск : Курская гос. с.-х. ак., 2018, ч. 1. С. 214–218.

509. Волощук О. П., Волощук І. С., Біловус Г. Я., Коник Г. С., Воробйова Ю. В., Глива В. В. Ензимо-мікозне виснаження зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України : моногр. Львів : ЛІГА Львів, 2013. 170 с.

510. Вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на показники насіннєвої продуктивності сортів пшениці озимої в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, І. С. Волощук, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. *Збірник наукових праць*. НААНУ, Ін-т біоенергетичних культур і цукрових буряків. Вип. 14. 2012. С. 407–411.

511. Воробьева Ю. В., Волощук И. С., Глива В. В. Влияние энзимомикозного истощения семян на их посевные качества в условиях Лесостепи Западной Украины. Сб. тр. III Международной научно-практической конференции “*Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований*” (г. Новосибирск, 1 марта 2013 г.) ; под общей ред. канд. эконом. наук С. С. Чернова. Новосибирск : ООО агентство “СИБПРИНТ”, 2013. С. 116–120.

512. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В. Фракційний склад сортів пшениці м'якої озимої залежно від сформованої маси 1000 насінин. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 65. С. 12–21.

513. Дриженко Л. М., Тищенко В. М., Чернишова О. П. Генетичні кореляції врожайності пшениці озимої із селекційними індексами в стресових умовах середовища. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 32–35.

514. Орлюк А. П., Козакова О. В. Еколого-генетична мінливість і зв'язок урожайного індексу з ознаками продуктивності озимої пшениці. *Таврійський наук. вісник: Зб. наук. праць ХДАУ*. Херсон : Айлант, 2006. 44 с.

515. Власенко В. А., Лозінська Т. П. Характеристика прояву збирального індексу у міжсорткових гібридів пшениці м'якої. *Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту*. 2012. № 9 (24). С. 152–154.

516. Чекалин Н. М., Тищенко В. Н., Зюков М. Е. Простые и частные коэффициенты генетической корреляции между урожаем и признаками продуктивности колоса у линий пшеницы. *Зб. наук. праць Селекц.-генет. ін-ту*. 2004. Вип. 6 (46) С. 103–110.

517. Тищенко В. Н., Чекалін Н. М., Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. Полтава, 2005. 270 с.

518. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф. (м. Чабани, 14–15 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49.

519. Тищенко В. Н., Чекалин Н. М., Зюков М. Е. Использование кластерного анализа для идентификации и отбора высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы на ранних этапах селекции. *Фактори експериментальної еволюції організмів* : зб. наук. пр. Київ : Аграрна наука, 2004. Т. 2. С. 270–278.

520. Тищенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.01.05 «Селекція рослин». Київ : Інститут землеробства УААН, 2007. 44 с.

521. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво : *підручник*. Сімферополь : ВД «Аріал», 2011. 474 с.

522. Павлик П. В., Ткач Л. Л., Дендебера О. П. Аграрна наука в інноваційному розвитку аграрного виробництва. *Економіка АПК* : Міжнар. наук.-вироб. журн. 2016. № 1. С. 75–83.

523. Шпичак О. М., Бондар Л. М., Пархоменко Л. М. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК* : Міжнар. наук.-вироб. журн. 2016. № 1. С. 103–104.

524. Олійник О. В., Скромна О. Ю. Інтегральна оцінка ефективності управління формуванням прибутку від реалізації продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*: Міжнар. наук.-вироб. журн. 2016. № 4. С. 75–80.

525. Луцків О. М. Інноваційна діяльність як передумова підвищення конкурентоспроможності економіки регіону. *Регіональна економіка*. 2005. № 1. С. 203–210.

526. Забуранна Л. В. Укономічна ефективність виробництва зерна та шляхи її підвищення в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2014. № 3. С. 55–60.

527. Тацій В. Я. Проблеми правового забезпечення інноваційного розвитку України: стан і перспективи. *Наука та інновації*. 2008. Т. 4, № 5. С. 33–38.

528. Трегобчук В. М. Інноваційно-інвестиційний розвиток національного АПК: проблеми, напрями і механізми. *Економіка України*. 2006. № 2. С. 4–12.

529. Деякі аспекти випробування новітніх наукових розробок та доведення їх до інновацій / Т. Т. Боївка, Б. Ф. Вридник, О. Я. Полуліх, О. Й. Орел. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. наук.-темат. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 233–236.

530. Волощук О. П. Роль сорту в інноваційному та економічному забезпеченні виробництва. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку аграрного виробництва в Карпатському регіоні* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Чернівці, 7–9 черв. 2007 р.). Чернівці : [Б. в.], 2007. С. 91–96.

531. Экономическая оценка выращивания семян пшеницы озимой при разных агротехнических приемах в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, И. С. Волощук, В. В. Глыва, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Вестник НГАУ* : Новосибирский государственный аграрный университет. Новосибирск, 2014. № 3 (32). С. 17–21.

532. Биловус Г. Я., Волощук И. С. Экономическая эффективность применения микробных препаратов на пшенице озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Agricultural science știința agricolă* : universitatea agrară de stat din Moldova. Аграрная наука. 2017. Nr 2. С. 152–157.

533. Вплив сорту на економічну й енергетичну ефективність вирощування насіння тритикале озимого в зоні Лісостепу Західного / І. С. Волощук, О. П. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Ю. О. Ковальчук. II інтернет-конференція молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських рослин - від молекули до сорту», 30 серпня 2018 року. Одеса, 2018. С. 11–12 (<https://www.google.com.ua/search+2018>).

534. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування в зоні Західного Лісостепу України / І. С. Волощук, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату* : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 12 червня 2019 р.). Полтава, 2019. С. 121–123.

**ДОДАТКИ**

## Додаток А.1

Середні дані температури повітря (за даними Львівської водно-балансової станції) (1992–2017 рр.), °С

Рік	Місяць												Сумарно за рік	Середньо- місячні показники
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1992	-2,0	-1,2	3,3	7,7	12,3	17,6	18,9	21,4	12,5	6,7	3,5	-1,8	98,9	8,2
1993	-1,7	-2,9	0	8,1	15,9	15,7	16,5	16,6	12,6	9,5	2,5	1,5	94,3	7,9
1994	1,4	-1,2	4,5	10,2	13,7	16,7	20,6	18,1	16,5	7,3	2,8	-1,0	109,6	9,1
1995	-2,4	2,0	2,6	7,7	12,6	17,2	20,1	18,0	12,8	10,5	-0,8	-5,0	95,3	7,9
1996	-6,8	-6,4	-3,2	7,8	16,3	16,5	15,6	17,1	9,9	8,9	5,8	-5,1	76,4	6,4
1997	-6,2	0,1	-0,1	4,1	14,2	17,0	17,0	16,5	13,1	5,9	3,6	-1,2	84,0	7,0
1998	0,0	2,7	0,8	10,8	13,5	17,5	18,1	17,0	13,0	7,8	-2,1	-3,7	95,4	8,0
1999	-0,6	-1,3	7,1	10,2	12,5	19,5	20,5	17,3	15,1	8,5	1,6	-1,6	108,8	9,1
2000	-3,2	1,9	3,2	12,2	14,9	17,4	17,2	18,7	11,4	11,0	7,4	2,1	114,3	9,5
2001	-1,0	-1,7	3,1	9,5	14,4	15,2	20,7	19,3	12,6	10,7	1,9	-6,4	98,3	8,2
2002	-1,7	4,0	5,1	8,4	16,6	19,0	21,2	19,3	12,7	7,4	5,4	-7,2	110,2	9,2
2003	-3,2	-7,5	1,4	7,1	17,1	17,5	19,3	18,9	13,0	9,0	5,0	-0,2	97,4	8,1
2004	-5,6	-1,5	2,4	8,8	11,9	16,2	18,5	17,7	13,1	5,4	5,0	-0,2	91,7	7,6
2005	-1,1	-3,8	-0,1	8,9	13,0	15,7	19,3	17,6	13,2	9,6	3,5	0,6	96,4	8,0
2006	-7,6	-4,0	-0,6	9,5	13,3	16,5	20,0	17,5	14,9	10,2	6,1	4,9	100,7	8,4
2007	2,3	-1,1	6,1	8,7	15,5	18,8	19,7	19,2	12,6	6,9	1,0	-2,0	107,7	9,0



*Продовж. дод. А.1*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2008	-1,3	1,0	3,8	9,6	14,1	18,9	18,5	19,6	12,9	9,7	4,0	0,3	111,1	9,3
2009	-3,2	-1,7	1,4	11,2	13,5	16,6	19,6	18,2	14,5	7,5	4,9	-1,6	100,9	8,4
2010	-7,4	-2,5	2,1	8,7	14,8	17,7	20,3	19,6	12,4	5,5	7,3	-3,5	95,0	7,9
2011	-1,1	-4,3	2,1	9,9	13,9	18,5	18,9	19,2	15,9	5,5	2,4	1,8	102,7	8,6
2012	-2,6	-8,2	3,9	10,2	14,8	18,0	21,3	19,1	15,4	9,2	5,5	-3,6	103,0	8,6
2013	-3,1	-0,7	-1,3	9,9	15,8	18,3	18,7	19,4	11,8	10,5	7,2	0,6	107,1	8,9
2014	-1,8	1,4	6,6	10,0	14,2	16,2	20,4	18,5	15,4	10,1	4,4	0,2	115,2	9,6
2015	0,0	0,9	4,8	8,1	13,4	17,8	19,9	22,1	15,8	7,4	5,0	2,8	118,0	9,8
2016	-3,7	3,6	4,3	10,5	14,5	21,5	19,5	18,6	16,2	6,8	2,2	-1,5	112,5	9,4
2017	-6,1	-0,6	6,0	8,5	13,8	18,2	18,5	20,2	14,1	9,1	3,3	1,3	118,0	9,8
Середня за роки, °С	<u>-69,7</u> -2,7	<u>-33,0</u> -1,3	<u>69,3</u> 2,7	<u>236,3</u> 9,1	<u>370,4</u> 14,2	<u>455,7</u> 17,5	<u>498,8</u> 19,2	<u>484,7</u> 18,6	<u>353,4</u> 13,6	<u>216,8</u> 8,3	<u>99,3</u> 3,8	<u>-29,5</u> -1,1	<u>2663,0</u> 102,4	<u>221,9</u> 8,5
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,6
Відхилення, °С	-1,6	-1,5	1,2	0,9	0,5	0,9	1,4	1,4	0,2	0,0	0,7	-0,5	11,3	0,9

## Додаток А.2

Середні дані атмосферних опадів (за даними Львівської водно-балансової станції) (1992–2017 рр.), мм

Рік	Місяць												Сумарно за рік	Середньо-місячні показники
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1992	25,6	28,8	22,9	43,7	106,9	75,1	78,4	59,5	149,1	90,3	86,7	26,2	793,2	66,1
1993	24,2	38,1	35,8	24,0	58,9	81,3	142,5	59,9	46,9	35,0	19,3	37,7	603,6	50,3
1994	33,8	225,3	44,2	21,5	44,1	35,4	21,6	89,0	57,8	95,3	44,0	35,5	747,5	62,3
1995	23,0	60,6	20,9	57,1	56,2	62,4	5,2	55,7	92,6	20,3	40,6	30,6	525,2	43,8
1996	26,4	38,0	23,6	18,2	81,1	63,6	91,0	62,4	134,1	41,4	25,0	37,6	642,4	53,5
1997	11,4	25,0	20,5	46,8	148,4	52,3	149,6	45,3	41,2	73,6	69,1	57,2	740,4	61,7
1998	32,6	24,6	48,1	118,3	62,6	169,9	21,1	60,9	58,2	55,0	54,0	49,0	754,3	62,8
1999	21,0	56,6	10,1	59,4	45,1	133,8	126,2	61,8	56,4	30,7	57,4	46,4	704,9	58,7
2000	42,0	30,2	62,1	43,6	62,0	51,8	112,9	24,0	50,0	7,7	24,4	39,0	549,7	45,8
2001	54,3	55,4	84,3	41,0	49,8	129,0	176,3	57,0	139,8	17,6	50,7	25,3	885,5	73,4
2002	14,2	19,8	34,6	46,0	39,9	120,0	27,4	62,6	47,1	37,5	51,0	66,0	566,0	47,2
2003	24,0	34,5	16,7	28,8	63,4	73,1	78,6	19,4	26,2	88,0	37,0	27,0	429,0	35,7
2004	42,0	83,0	49,0	31,0	83,4	32,9	158,8	170,0	39,0	85,0	32,0	24,5	830,6	69,2
2005	71,6	39,5	54,0	79,5	89,3	89,3	87,2	79,5	59,0	34,7	95,8	8,7	788,1	65,7
2006	17,0	37,0	82,0	59,0	108,0	120,0	110,0	169,0	11,0	35,0	26,7	30,8	805,5	67,1
2007	59,9	60,3	57,4	22,3	42,5	55,3	97,0	71,8	114,5	41,2	64,2	29,9	716,3	59,7

Продовж. дод. А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2008	43,5	16,0	58,8	78,0	114,6	73,3	123,5	139,7	121,2	28,7	28,2	52,0	877,5	73,1
2009	26,8	44,0	68,8	58,8	91,3	161,9	81,7	127,2	28,0	135,6	55,4	49,2	928,7	77,4
2010	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
2011	48,6	28,8	17,0	39,3	62,6	87,2	136,8	112,1	21,0	19,0	4,0	50,0	626,4	52,2
2012	47,0	40,0	27,0	51,0	53,0	109,0	67,0	71,0	42,1	39,6	26,1	52,0	624,8	52,1
2013	74,0	37,0	118,0	47,0	81,8	140,1	40,4	39,8	75,5	12,5	28,8	13,8	708,7	59,1
2014	55,0	32,1	30,2	55,3	129,4	51,6	99,5	75,9	65,0	55,9	10,4	47,6	707,5	59,0
2015	47,5	20,6	37,6	22,3	108,6	42,3	87,4	1,1	79,2	40,5	76,2	17,8	581,1	48,4
2016	53,7	41,6	32,3	61,5	58,1	62,5	66,6	26,8	61,7	147,8	83,7	56,9	753,2	62,8
2017	25,1	40,0	36,8	34,9	85,3	22,2	57,2	36,4	117,2	51,2	63,7	93,9	663,9	55,3
Сумарно за роки, мм	<u>979,2</u> 37,7	<u>1195,7</u> 46,0	<u>1128,7</u> 43,4	<u>1233,3</u> 47,4	<u>2001,3</u> 77,0	<u>2184,2</u> 84,0	<u>2335,9</u> 89,8	<u>1851,8</u> 71,2	<u>1788,8</u> 68,8	<u>1363,9</u> 52,5	<u>1195,4</u> 46,0	<u>1050,8</u> 40,4	<u>18309,0</u> 704,2	<u>1525,8</u> 58,7
Норма, мм	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
Відхилення, мм	2,2	8,0	7,4	2,4	2,0	-5,0	-2,2	-2,8	13,8	10,5	5,0	-5,6	36,2	3,0

## Додаток А.3

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1992 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-2	-1,2	3,3	7,7	12,3	17,6	18,9	21,4	12,5	6,7	3,5	-1,8	98,9	8,24
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-2,3	-1,6	1,8	0,5	1,4	1,0	1,1	4,2	0,9	1,6	0,4	-0,2	7,8	0,65
Сума опадів, мм	25,6	28,8	22,9	43,7	106,9	75,1	78,4	59,5	149,1	90,3	86,7	26,2	793,2	66,1
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	73	76	64	97	143	84	85	80	271	215	211	57	119	

## Додаток А.4

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1993 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо -річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-1,7	-2,9	0	8,1	15,9	15,7	16,5	16,6	12,6	9,5	2,5	1,5	94,3	7,85
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-0,9	-0,1	1,5	0,1	2,2	0,9	1,3	0,6	0,8	1,3	0,6	3,1	3,2	0,26
Сума опадів, мм	24,2	38,1	35,8	24,0	58,9	81,3	142,5	59,9	46,9	35,0	19,3	37,7	603,6	50,3
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	69	100	99	53	79	91	155	81	85	83	47	82	90	

## Додаток А.5

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1994 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	1,4	-1,2	4,5	10,2	13,7	16,7	20,6	18,1	16,5	7,3	2,8	-1,0	109,6	9,1
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	5,7	-1,6	3,0	2,0	0	0,1	2,8	0,9	3,1	1,0	0,3	-0,6	18,5	1,54
Сума опадів, мм	33,8	225,3	44,2	21,5	44,1	35,4	21,6	89,0	57,8	95,3	44,0	35,5	747,5	62,3
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	97	593	123	48	59	40	23	120	105	227	107	77	112	

## Додаток А.6

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1995 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-2,4	2,0	2,6	7,7	12,6	17,2	20,1	18,0	12,8	10,5	-0,8	-5,0	95,3	7,94
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-1,9	4,8	1,1	0,5	1,1	0,6	2,3	0,8	0,6	2,2	2,3	-3,4	4,2	0,35
Сума опадів, мм	23,0	60,6	20,9	57,1	56,2	62,4	5,2	55,7	92,6	20,3	40,6	30,6	525,2	43,8
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	66	173	58	127	75	70	6	75	168	48	99	67	77	

## Додаток А.7

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1996 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-6,8	-6,4	-3,2	7,8	16,3	16,5	15,6	17,1	9,9	8,9	5,8	-5,1	76,4	6,36
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-2,5	-3,6	-4,7	0,4	2,6	0,1	2,2	0,1	3,5	0,6	2,7	-3,5	14,7	1,23
Сума опадів, мм	26,4	38,0	23,6	18,2	81,1	63,6	91,0	62,4	134,1	41,4	25,0	37,6	642,4	53,5
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо багаторічної норми	75	100	66	40	108	71	99	84	244	99	61	82	96	



## Додаток А.8

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1997 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-6,2	0,1	-0,1	4,1	14,2	17,0	17,0	16,5	13,1	5,9	3,6	-1,2	84,0	7,00
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-1,9	2,9	1,6	4,1	0,5	0,4	0,8	0,7	0,3	2,4	0,5	-0,4	-7,1	-0,59
Сума опадів, мм	11,4	25,0	20,5	46,8	148,4	52,3	149,6	45,3	41,2	73,6	69,1	57,2	740,4	61,7
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо - багаторічної норми	33	66	57	104	198	59	163	61	75	175	169	124	111	

## Додаток А.9

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1998 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	0	2,7	0,8	10,8	13,5	17,5	18,1	17,0	13,0	7,8	-2,1	-3,7	95,4	7,95
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-4,3	5,5	0,7	2,6	0,2	0,9	0,3	0,2	0,4	0,5	5,2	-2,1	4,3	0,36
Сума опадів, мм	32,6	24,6	48,1	118,3	62,6	169,9	21,1	60,9	58,2	55,0	54,0	49,0	754,3	62,8
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	93	65	134	263	83	191	23	82	106	131	132	107	113	

## Додаток А.10

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (1999 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-0,6	-1,3	7,1	10,2	12,5	19,5	20,5	17,3	15,1	8,5	1,6	-1,6	108,8	9,0
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-3,7	-1,5	5,6	2,0	0,8	2,9	4,4	0,1	1,7	0,2	2,2	0	17,7	1,41
Сума опадів, мм	21,0	56,6	10,1	59,4	45,1	133,8	126,2	61,8	56,4	30,7	57,4	46,4	704,9	58,7
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо багаторічної норми	60	149	28	132	60	150	137	84	103	73	140	101	106	

## Додаток А.11

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2000 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-3,2	1,9	3,2	12,2	14,9	17,4	17,2	18,7	11,4	11,0	7,4	2,1	114,2	9,51
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-1,1	4,7	1,7	4,0	1,2	0,8	-0,6	1,5	-2,0	2,7	4,3	3,7	23,1	1,92
Сума опадів, мм	42,0	30,2	62,1	43,6	62,0	51,8	112,9	24,0	50,0	7,7	24,4	39,0	549,7	45,8
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668	55,7
% до середньо- багаторічної норми	120	79	173	97	83	58	123	32	91	18	60	85	82	

## Додаток А.12

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2001 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-1,0	-1,7	3,1	9,5	14,4	15,2	20,7	19,3	12,6	10,7	1,9	-6,4	98,3	8,19
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-3,3	-1,1	1,6	1,3	0,7	1,4	2,9	2,1	0,8	2,4	1,2	-2,6	7,2	0,6
Сума опадів, мм	54,3	55,4	84,3	41,0	49,8	129,0	176,3	57,0	139,8	17,6	50,7	25,3	885,5	73,4
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	155	146	234	91	66	145	192	77	250	42	124	55	133	

## Додаток А.13

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2002 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-1,7	4,0	5,1	8,4	16,6	19,0	21,2	19,3	12,7	7,4	5,4	-7,2	110,2	9,18
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-2,6	6,8	3,6	0,2	2,9	2,4	3,4	2,1	0,7	0,9	2,9	-5,6	19,1	1,59
Сума опадів, мм	14,2	19,8	34,6	46,0	39,9	120,0	27,4	62,6	47,1	37,5	51,0	66,0	566,0	47,2
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	41	52	96	102	53	135	30	85	86	89	124	143	85	

## Додаток А.14

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2003 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-3,2	-7,5	1,4	7,1	17,1	17,5	19,3	18,9	13,0	9,0	5,0	-0,2	90,4	7,53
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-1,1	-4,7	0,1	1,1	3,4	0,9	1,5	1,7	0,4	0,7	1,9	-0,4	0,7	0,30
Сума опадів, мм	24,0	34,5	16,7	28,8	63,4	73,1	78,6	19,4	26,2	88,0	37,0	27,0	429,0	35,7
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,7
% до середньо- багаторічної норми	69	91	46	64	85	82	85	26	48	210	90	59	64	

## Додаток А.15

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2004 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-5,6	-1,5	2,4	8,8	11,9	16,2	18,5	17,7	13,1	5,4	5,0	-0,2	91,7	7,64
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-1,3	-1,3	0,9	0,6	1,8	0,4	0,7	0,5	0,3	2,9	1,9	-1,4	0,6	0,05
Сума опадів, мм	42,0	83,0	49,0	31,0	83,4	32,9	158,8	170,0	39,0	85,0	32,0	24,5	830,6	69,2
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,70
% до середньо- багаторічної норми	120	218	136	69	111	37	173	230	71	210	90	59	126	



## Додаток А.16

Температура повітря (°С) і атмосферні опади (мм) за даними гідрометцентру м. Львів (2005 р.)

Показник	Місяць												Сумарна за рік	Середньо- річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Температура повітря, °С	-1,1	-3,8	-0,1	8,9	13,0	15,7	19,3	17,6	13,2	9,6	3,5	0,6	96,4	8,03
Норма	-4,3	-2,8	1,5	8,2	13,7	16,6	17,8	17,2	13,4	8,3	3,1	-1,6	91,1	7,59
Відхилення	-3,2	-1,0	1,6	0,7	0,7	0,9	1,5	0,4	0,2	1,3	0,4	2,2	35,0	0,44
Сума опадів, мм	71,6	39,5	54,0	79,5	89,3	89,3	87,2	79,5	59,0	34,7	95,8	8,7	788,1	65,68
Норма	35,0	38,0	36,0	45,0	75,0	89,0	92,0	74,0	55,0	42,0	41,0	46,0	668,0	55,70
% до середньо- багаторічної норми	204	104	150	178	119	100	95	107	107	83	234	189	118	

## Додаток А.17

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2006 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °С	-3,7	-8,0	-14,6	-8,8	-5,2	-3,8	-3,1	-4,0	-4,2	4,5	4,0	-0,6
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми	0,7	2,8	10,3	4,2	1,0	0,2	0,2	0,3	2,5	1,6	0,9	1,1
Сума опадів, мм	12	7	5	24	9	18	10	37	17	25	40	82
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	86	58	36	60	69	120	67	86	113	179	267	186
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	6,7	7,3	12,8	8,9	12,1	14,2	12,3	12,9	11,2	17,5	16,2	15,0
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми	0,6	0,3	3,8	1,5	0,6	0,8	1,4	00	4,4	1,4	1,0	1,3
Сума опадів, мм	15	42	00	57	11	28	76	116	58	4	3	65
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	94	263	00	112	46	140	245	153	193	13	9	70
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	19,4	19,2	21,0	19,9	18,6	18,3	15,1	17,3	14,9	14,9	14,9	14,9
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми	2,7	1,0	2,5	2,4	0,4	1,5	0,7	0,4	-0,4	2,1	3,7	1,8
Сума опадів, мм	35	49	60	144	59	69	43	171	11	0,0	0,0	11
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	109	148	166	141	203	238	179	208	69	00	00	20
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	12,1	6,5	8,3	9,0	2,1	5,9	6,3	4,8	3,3	2,5	-0,5	2,3
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми	2,3	1,5	2,1	1,0	2,5	3,8	5,8	2,4	4,2	4,8	1,8	4,1
Сума опадів, мм	3	00	28	26	44	7	0,0	51	5	8	4	17
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми	20	00	121	46	259	44	00	106	29	50	27	35

Додаток А.18  
Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2007 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	4,0	4,8	-1,8	2,3	0,7	-0,1	-3,9	-1,1	4,7	6,4	7,1	6,1
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми	8,4	10,0	2,5	6,9	4,9	3,5	-0,6	2,6	6,4	6,3	4,0	5,6
Сума опадів, мм	10,6	13,1	36,2	59,9	35,2	14,2	10,9	60,3	26,2	6,1	25,1	57,4
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	76	109	259	150	271	95	73	140	175	44	167	130
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	6,5	8,9	10,7	8,7	10,3	16,3	20,0	15,5	18,8	19,9	17,6	18,8
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми	0,4	1,9	1,7	1,3	1,2	2,9	6,3	2,6	3,2	3,9	0,4	2,5
Сума опадів, мм	3,7	5,5	13,1	22,3	7,1	18,9	16,5	42,5	36,1	4,9	14,3	55,3
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	23	34	69	44	30	94	53	57	120	16	43	59
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	17,6	21,5	20,1	19,7	18,6	19,4	19,5	19,2	12,9	11,2	13,6	12,7
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми	0,9	3,3	2,6	2,2	0,4	2,6	3,7	2,3	2,4	1,6	2,4	0,5
Сума опадів, мм	57,4	8,5	31,1	97,0	38,2	28,9	4,7	71,8	64,8	42,9	6,8	114,5
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	179	26	84	95	132	100	20	88	405	214	36	208
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	7,4	6,0	7,4	6,9	3,5	-1,6	1,2	1,0	3,0	-1,7	-7,4	-2,0
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми	2,4	2,0	1,2	1,1	1,1	3,7	0,7	1,4	3,9	0,6	5,1	0,2
Сума опадів, мм	10,3	22,3	8,6	41,2	15,9	35,6	12,7	64,2	18,3	11,6	0,0	29,9
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми	69	97	45	72	94	222	80	134	108	72	0,0	62

## Додаток А.19

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2008 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °С	-5,6	0,5	1,2	-1,3	2,2	-2,5	3,4	1,0	3,2	4,2	4,0	3,8
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми	1,2	5,7	5,5	3,3	6,4	1,1	6,7	4,7	4,9	4,1	0,9	3,3
Сума опадів, мм	12,7	12,0	18,8	43,5	7,0	5,5	3,5	16,0	21,4	21,1	16,3	58,8
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	91	100	13,4	109	54	34	23	37	143	151	109	134
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	8,1	9,7	11,0	9,6	11,8	15,8	14,8	14,1	20,8	16,1	19,8	18,9
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми	2,0	2,7	2,0	2,2	0,3	2,4	1,1	1,2	5,2	0,1	2,6	2,6
Сума опадів, мм	22,4	41,1	14,5	78,0	14,7	14,2	85,7	114,6	28,9	29,3	15,1	73,3
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	140	257	76	153	61	71	276	153	96	98	46	79
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	17,4	19,0	19,2	18,5	19,6	22,2	17,2	19,6	19,8	8,6	10,2	12,9
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми	0,7	0,8	1,7	1,0	1,4	5,4	1,4	2,7	4,5	4,2	1,0	0,2
Сума опадів, мм	28,2	42,0	53,3	123,5	99,7	4,2	35,8	139,7	2,6	100,1	18,5	121,2
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	88	127	144	121	344	14	149	170	16	501	97	220
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	11,9	9,7	8,6	9,7	8,8	2,9	0,2	4,0	3,8	0,5	-3,4	0,3
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми	1,1	1,7	2,4	1,7	4,2	0,8	0,3	1,6	4,7	2,8	1,1	2,1
Сума опадів, мм	18	7,3	3,4	28,7	0,8	8,0	19,4	28,2	14,4	8,3	29,3	52,0
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	120	32	18	50	5	50	129	59	85	52	195	108

## Додаток А.20

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2009 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °С	-7,5	-2,7	0,7	-3,2	1,6	-3,2	-3,6	-1,7	-0,1	0,7	3,5	1,4
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми	3,1	2,5	5,0	1,4	5,8	0,4	0,3	2,0	1,6	0,6	0,4	0,9
Сума опадів, мм	5,3	5,4	16,1	26,8	4,1	37,0	2,9	44,0	20,9	29,1	18,8	68,8
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	38	45	115	67	32	247	193	102	139	208	125	156
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	11,4	9,6	12,6	11,2	13,1	13,8	13,7	13,5	15,5	14,8	19,4	16,6
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми	5,3	2,6	3,2	3,8	1,6	0,4	0,0	0,6	0,1	1,2	2,2	0,3
Сума опадів, мм	2,3	52,9	3,6	58,8	3,6	26,5	61,2	91,3	33,1	44,1	84,7	161,9
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	14	331	19	115	15	132	199	122	110	147	257	174
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	19,5	20,3	19,1	19,6	19,0	18,1	17,4	18,2	15,2	15,5	12,9	14,5
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми	2,8	2,1	1,6	2,1	0,8	1,3	1,6	1,3	0,1	2,7	1,7	1,4
Сума опадів, мм	52,7	5,8	23,2	81,7	66	36	25	127	20,9	1,5	5,6	28,0
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	165	16	63	81	227	124	105	155	131	8	29	51
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	11,1	4,1	7,3	7,5	3,0	5,7	6,0	4,9	3,4	-9,0	-0,7	-1,6
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,2	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми	1,3	3,9	1,1	0,5	1,6	3,6	5,8	2,5	4,3	6,7	2,1	0,3
Сума опадів, мм	4,0	113,1	18,5	135,6	17,3	34,1	4,0	55,4	0,3	13,0	35,9	49,2
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	27	492	97	238	98	213	27	115	0	81	240	102

Додаток А.21  
 Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2010 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	-3,6	-6,2	-12,4	-7,4	-6,8	-1,9	1,2	-2,5	-2,8	-0,1	9,1	2,1
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	0,8	1,0	8,1	3,8	2,6	1,7	4,5	1,2	1,1	0,2	6,0	2,6
Сума опадів, мм	23,0	21,2	12,1	56,3	12,3	25,2	14,5	52	1,9	13,3	2,8	18,0
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	164	177	36	141	95	168	97	121	13	95	19	41
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	7,6	8,6	10,0	8,7	15,0	14,2	15,1	14,8	18,3	18,9	16,0	17,7
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	1,5	1,6	1,0	1,3	3,5	0,8	1,4	1,9	2,7	2,9	1,2	1,4
Сума опадів, мм	8,1	21,2	4,0	33,3	78,2	97,3	28,9	199,4	71,7	24,1	27,9	123,7
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	51	132	21	65	326	137	93	265	239	80	85	133
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	22,0	22,6	19,8	20,3	20,9	21,0	17,0	19,6	11,8	13,3	12,2	12,4
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	5,3	4,4	2,3	2,8	2,7	4,2	1,2	2,7	-3,5	0,5	1,0	-0,7
Сума опадів, мм	75,7	68,7	61,8	206,2	57,8	10,0	40,5	108,3	51,0	5,3	10,5	66,8
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	237	208	167	202	199	34	169	132	319	27	55	121
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	5,8	5,2	5,5	5,5	10,7	10,0	1,3	7,3	-2,5	-6,1	-1,9	-3,5
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	-4,0	-2,8	-0,7	-2,5	6,1	7,9	0,8	4,9	1,6	3,8	-0,4	1,7
Сума опадів, мм	3,2	8,3	8,0	19,5	6,6	12,4	19,1	38,1	41,9	7,5	23,7	73,1
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	21	36	42	34	39	78	127	79	246	47	158	152

## Додаток А.22

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2011 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць	I	II	III	за місяць
Температура повітря, °С	-2,4	2,8	-3,8	-1,1	0,2	-5,3	-7,8	-4,3	-4,0	4,7	5,5	2,1
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-2,0	8,0	-0,5	-3,5	4,4	1,7	4,5	0,6	2,3	4,6	2,4	1,6
Сума опадів, мм	14,0	27,8	6,8	48,6	6,9	6,9	15,0	28,8	1,8	14,1	1,1	17,0
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	100	232	49	122	53	46	100	67	12	101	7	39
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	7,9	7,5	14,4	9,9	8,9	15,0	17,9	13,9	20,9	17,8	16,7	18,5
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	1,8	0,5	5,4	2,5	-2,6	1,6	4,2	1,0	5,3	1,8	-0,5	2,2
Сума опадів, мм	17,7	11,7	9,9	39,3	22,1	7,6	32,9	62,6	5,3	23,1	58,8	87,2
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	111	73	52	77	92	38	106	83	18	77	178	94
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	16,7	21,9	18,2	18,9	18,5	19,1	20,1	19,2	16,0	17,8	14,0	15,9
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	0	3,7	0,7	1,4	0,3	2,3	4,3	2,3	0,7	5,0	2,8	2,8
Сума опадів, мм	73,3	24,0	39,5	136,8	52,9	57,7	1,5	112,1	51	5	11	67
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	229	73	107	134	182	199	6	137	318	25	57	121
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	5,8	6,0	6,5	6,1	5,9	-0,2	1,4	2,4	3,5	2,1	-0,2	1,8
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	-4,0	-2,8	-0,7	1,9	1,3	2,3	0,9	0,0	4,4	4,4	-2,1	3,6
Сума опадів, мм	3	8	8	19	1	2	1	4	15	33	3	50
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	20	35	42	33	6	13	7	8	88	206	20	104

## Додаток А.23

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2012 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	1,6	-2,0	-7,3	-2,6	-16,4	-8,1	0,0	-8,2	-0,8	5,4	7,1	3,9
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	6,0	3,2	-3,0	2,0	-12,2	-4,5	3,3	-4,5	0,9	5,3	4,0	3,4
Сума опадів, мм	11	26	10	47	12	8	20	40	4	10	13	27
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	64	175	86	140	92	167	100	121	27	71	87	61
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	5,3	9,6	15,6	10,2	16,2	12,2	15,9	14,8	15,7	19,7	18,6	18,0
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	-0,8	2,6	6,6	2,8	4,7	-1,2	2,2	1,9	0,1	3,7	1,4	1,7
Сума опадів, мм	12	16	23	51	25	13	15	53	77	19	13	109
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	75	100	121	100	104	65	48	71	257	63	39	119
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	25,0	18,1	20,8	21,3	21,6	16,1	19,6	19,1	16,6	15,2	14,4	15,4
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	8,3	0,1	3,8	3,8	3,4	-0,7	3,8	2,2	1,3	2,4	3,2	2,3
Сума опадів, мм	2	41	23	67	1	37	33	71	2,4	32,0	7,7	42,1
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	6	124	62	66	3	128	138	87	13	160	42	78
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	12,1	9,9	5,7	9,2	7,9	3,8	4,9	5,5	-3,2	-5,6	-1,9	-3,6
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	2,3	1,9	-0,5	1,2	3,3	1,7	4,4	3,1	2,3	3,3	-0,4	1,8
Сума опадів, мм	16,5	8,8	14,3	39,6	14,2	7,4	4,5	26,1	25,1	20	7	52
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	110	38	75	70	84	46	30	54	148	125	47	108



## Додаток А.24

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2013 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	-1,9	-3,6	-3,7	-3,1	0,0	-2,2	0,2	-0,7	1,7	-2,2	-3,3	-1,3
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-2,5	-1,6	-0,6	-1,5	-4,2	-1,4	-3,1	-3,0	3,4	-2,3	-6,4	-1,8
Сума опадів, мм	21	16	37	74	26	5	6	37	25	66	27	118
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	150	76	264	185	200	33	40	86	167	471	180	268
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	2,5	11,4	15,8	9,9	17,0	17,4	13,0	15,8	16,0	20,1	18,8	18,3
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	-3,6	4,4	6,8	2,5	5,5	4,0	0,7	2,9	0,4	4,1	1,6	2,0
Сума опадів, мм	37	8	2	47	10,8	0,8	71,0	81,8	103,0	14,7	22,4	140,1
Норма, мм	16	16	19	51	24	20	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	231	50	11	92	45	4	229	109	343	49	68	151
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	19,2	17,2	19,8	18,7	22,8	20,2	15,3	19,4	14,0	12,5	8,9	11,8
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	2,5	-1,0	2,3	1,2	4,6	3,4	-0,5	2,5	-1,3	-0,3	-2,3	-1,3
Сума опадів, мм	1,7	37,3	1,4	40,4	9,7	0,7	29,4	39,8	20,2	42,1	13,2	75,5
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	5	113	4	40	33	2	123	49	126	211	69	137
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	7,0	10,4	14,1	10,5	10,4	4,8	3,5	7,2	-0,6	-0,2	2,7	0,6
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	-1,2	2,4	7,9	2,5	5,8	2,7	3,0	4,8	0,3	2,1	5,0	2,4
Сума опадів, мм	0,4	8,6	3,5	12,5	19,6	1,3	7,9	28,8	10,8	1,9	1,1	13,8
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	3	37	18	22	115	8	53	60	64	12	7	29

## Додаток А.25

Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2014 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	3,2	1,3	-10,0	-1,8	-2,5	3,7	3,1	1,4	4,0	6,2	9,5	6,6
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-7,6	-6,5	5,7	2,8	-1,7	-7,3	-6,4	-5,1	-5,7	6,1	6,4	6,1
Сума опадів, мм	5,3	29,5	20,2	55,0	5,8	10,3	16,0	32,1	4,7	20,1	5,4	30,2
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	38	246	144	138	4	69	107	75	31	144	36	69
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	8,0	7,7	14,3	10,0	11,8	13,2	17,6	14,2	17,1	15,7	16,0	16,2
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	1,9	0,7	5,3	2,6	0,3	-0,2	3,9	1,3	1,5	-0,3	-0,8	-0,1
Сума опадів, мм	12,0	29,6	13,7	55,3	4,4	86,7	38,3	129,4	29,1	1,8	20,7	51,6
Норма, мм	16	16	19	51	24	30	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	75	185	72	108	18	289	124	173	97	6	63	55
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	19,2	20,6	21,5	20,4	22,1	18,6	14,9	18,5	17,8	17,4	11,1	15,4
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	2,5	2,4	4,0	2,9	3,9	1,8	-0,9	1,6	2,5	4,6	-0,1	2,3
Сума опадів, мм	73,7	9,8	16,0	99,5	5,0	26,0	44,9	75,9	44,0	8,6	12,4	65,0
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	230	29	43	98	17	90	187	93	275	43	65	118
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	11,9	14,1	4,2	10,1	10,0	4,6	-1,5	4,4	-1,8	3,5	-1,2	0,2
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	2,1	6,1	-2,0	2,1	5,4	2,5	-2,0	2,0	0,9	-5,8	-1,1	-2,0
Сума опадів, мм	4,0	14,4	37,5	55,9	7,5	4,7	2,2	10,4	7,8	10,1	29,7	47,6
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	26	63	197	98	44	29	15	22	46	63	198	99

Додаток А.26  
 Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2015 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	-3,3	2,5	0,6	0,0	-2,0	-0,6	5,3	0,9	3,5	4,1	6,8	4,8
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-1,1	-7,7	-4,9	-4,6	-2,2	-3,0	-8,6	-2,8	-5,2	4,0	3,7	4,3
Сума опадів, мм	16,1	26,1	5,3	47,5	11,5	1,4	7,7	20,6	10,5	9,3	17,8	37,6
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	115	218	38	119	89	9	51	48	70	66	119	85
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	3,9	9,0	11,5	8,1	13,3	13,2	13,7	13,4	19,6	17,7	16,1	17,8
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	2,2	2,0	2,5	0,7	1,8	0,2	0,0	0,5	4,0	1,7	1,1	1,5
Сума опадів, мм	10,5	6,2	5,6	22,3	21,2	4,6	82,8	108,6	0,6	26,8	14,9	42,3
Норма, мм	16	16	19	51	24	30	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	66	39	30	44	88	15	267	145	2	89	45	45
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	20,6	18,2	20,1	19,9	23,5	22,4	20,5	22,1	15,8	18,1	13,5	15,8
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	3,9	0,0	2,6	2,4	5,3	5,6	4,7	5,2	0,5	5,3	2,3	2,7
Сума опадів, мм	14,1	47,7	25,6	87,4	0,0	0,0	1,1	1,1	11,9	28,0	39,3	79,2
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	46	145	196	86	0,0	0,0	5	1	74	140	207	144
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	9,5	6,5	6,3	7,4	6,3	8,0	0,8	5,0	3,8	2,0	2,6	2,8
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	0,3	1,5	0,1	0,6	1,7	5,9	0,3	2,6	4,7	4,3	4,9	4,6
Сума опадів, мм	-	32,4	8,1	40,5	4,7	30,0	40,7	76,2	7,4	7,5	2,9	17,8
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	0,0	140,8	42,6	71,0	27,6	187,5	271,3	158,7	43,5	46,8	19,3	37,0

Додаток А.27  
 Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2016 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	-7,4	-2,8	-0,8	-3,7	3,4	4,0	3,3	3,6	4,7	3,3	4,9	4,3
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-4,2	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-3,0	-2,4	-3,5	-0,9	7,6	7,6	6,6	7,3	5,4	3,2	1,8	3,8
Сума опадів, мм	23,1	19,4	11,2	53,7	4,7	20,6	16,3	41,6	16,9	6,7	8,7	32,3
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	165	162	80	134	36	137	109	97	113	48	58	73
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	12,6	11,0	7,9	10,5	13,5	11,9	18,1	14,5	16,1	16,1	18,6	21,5
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	6,5	4,0	1,1	3,1	2,0	1,5	4,4	1,6	0,5	0,1	1,4	5,2
Сума опадів, мм	14,2	20,8	26,5	61,5	7,3	18,7	32,1	58,1	2,6	40,1	19,8	62,5
Норма, мм	16	16	19	51	24	30	31	75	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	89	130	139	121	30	62	104	77	8	134	60	67
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	18,3	19,2	21,0	19,5	20,1	16,2	19,6	18,6	19,2	17,0	12,4	16,2
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	1,6	1,0	3,5	2,0	1,9	0,6	3,8	1,7	3,9	4,2	1,2	3,1
Сума опадів, мм	9,0	56,7	0,9	66,6	3,3	22,3	1,2	26,8	14,2	30,9	16,6	61,7
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	28,1	172	2	65	11	77	5	33	89	155	87	112
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	9,3	5,0	6,2	6,8	4,0	1,7	0,9	2,2	-0,9	-2,1	-1,4	-1,5
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	0,5	3,0	0,0	1,2	0,6	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,2	-0,9	-0,3
Сума опадів, мм	84,0	38,3	25,5	147,8	52,6	26,9	4,2	83,7	39,2	1,6	16,1	56,9
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	560	167	134	259	309	168	28	174	231	10	107	119

Додаток А.28  
Подекадні агрометеорологічні показники (дані Оброшинської водно-балансової станції), 2017 р.

Основні показники	Місяці											
	Січень				Лютий				Березень			
	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць	І	ІІ	ІІІ	за місяць
Температура повітря, °С	-9,0	-5,4	-4,0	-6,1	-3,0	-3,2	4,5	-0,6	7,2	3,2	7,6	6,0
Норма, °С	-4,4	-5,2	-4,3	-4,6	-3,6	-3,6	-3,3	-3,7	-1,7	0,1	3,1	0,5
Відхилення від норми, °С	-4,6	-0,2	-0,3	-1,5	-0,6	-0,4	7,8	-3,1	8,9	3,1	4,5	5,5
Сума опадів, мм	13,0	10,5	1,6	25,1	30,0	3,2	6,8	40,0	12,6	16,6	7,6	36,8
Норма, мм	14	12	14	40	13	15	15	43	15	14	15	44
Відхилення від норми, %	93	88	11	63	231	21	45	93	84	119	51	84
	Квітень				Травень				Червень			
Температура повітря, °С	10,4	6,2	8,8	8,5	11,3	14,1	16,1	13,8	17,1	17,0	20,4	18,2
Норма, °С	6,1	7,0	9,0	7,4	11,5	13,4	13,7	12,9	15,6	16,0	17,2	16,3
Відхилення від норми, °С	4,3	0,8	0,2	3,1	0,2	0,7	2,4	0,9	1,5	1,0	3,2	2,9
Сума опадів, мм	19,8	6,9	8,2	34,9	15,4	17,6	52,3	85,3	7,0	4,8	10,4	22,2
Норма, мм	16	16	19	51	24	30	31	85	30	30	33	93
Відхилення від норми, %	124	43	43	68	64	59	169	100	23	16	32	24
	Липень				Серпень				Вересень			
Температура повітря, °С	16,9	18,6	20,1	18,5	23,2	21,2	16,2	20,2	15,1	15,1	12,1	14,1
Норма, °С	16,7	18,2	17,5	17,5	18,2	16,8	15,8	16,9	15,3	12,8	11,2	13,1
Відхилення від норми, °С	0,2	0,4	2,6	2,0	5,0	4,4	0,4	3,3	0,2	2,3	0,9	1,0
Сума опадів, мм	32,4	13,7	0,9	47,0	22,4	1,1	12,9	36,4	58,2	27,9	31,1	117,2
Норма, мм	32	33	37	102	29	29	24	82	16	20	19	55
Відхилення від норми, %	101	42	3	46	77	4	54	44	364	140	164	213
	Жовтень				Листопад				Грудень			
Температура повітря, °С	8,6	12,4	6,4	9,1	6,0	2,6	1,2	3,3	0,4	1,1	2,5	1,3
Норма, °С	9,8	8,0	6,2	8,0	4,6	2,1	0,5	2,4	-0,9	-2,3	-2,3	-1,8
Відхилення від норми, °С	1,2	4,4	0,2	1,1	1,4	0,5	0,7	0,9	1,3	3,4	4,8	3,1
Сума опадів, мм	14,9	3,9	32,4	51,2	10,6	31,7	21,4	63,7	40,4	31,3	22,2	93,9
Норма, мм	15	23	19	57	17	16	15	48	17	16	15	48
Відхилення від норми, %	99	17	171	92	62	198	143	133	238	195	148	196

## Додаток Б

## Характеристика сортів пшениці озимої

**Поліська-90** – оригінатор ННЦ «Інститут землеробства». Внесений до Реєстру сортів рослин України з 1994 року. Різновидність еритроспермум. Рослини заввишки 105–110 см. Сорт середньостиглий, стійкий до комплексу хвороб та до вилягання, добре пристосований до умов Лісостепу і Полісся. Відзначається вдалим поєднанням багатьох господарсько-цінних ознак: урожайність, якості зерна, стійкості до хвороб, вилягання, посухи, проростання зерна у колосі, високої морозо-зимостійкості. За якісними показниками відноситься до цінних пшениць. Вміст сирої клейковини 30%, ІДК 70–80 о.п., загальна хлібопекарська оцінка 4,2–4,5 бала. Рекомендовані строки сівби на Поліссі 10 – 15 вересня, в Лісостепу 15–20 вересня. Норма висіву 4–5 млн схож. нас. зерен на гектар.

**Артеміда** – оригінатор ННЦ «Інститут землеробства». Внесений до Реєстру сортів рослин України з 2008 року. Рекомендований для вирощування в умовах Полісся і західних регіонах України. Середньостиглий. Стійкий до хвороб, особливо до бурої іржі та вилягання. За належних умов вирощування здатен накопичувати до 15 % білку та близько 30 % сирої клейковини. Загальна хлібопекарська оцінка 4,0–4,2 бали. Добре зимує та слабо реагує на засуху. Різновид еритроспермум. Маса 1000 насінин 42,2–48,4 г. Цінна пшениця. Потребує добрих попередників та високих доз мінеральних добрив. Норма висіву 5,0–5,5 млн схож. насінин на 1 га. Строки посіву – друга декада вересня.

**Бенефіс** – оригінатор: ННЦ «Інститут землеробства НААН України». В Реєстрі сортів рослин України з 2008 року, рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу та Полісся України. Інтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Високоврожайний за рахунок високої кущистості (610–820 стебел на 1 м<sup>2</sup>), добре озерненого колоса та виповненого зерна (маса 1000 зерен – 42,4–46,2 г). Вегетаційний період – 302–304 днів (сходи-колосіння – 241–252 днів). Середньорослий (105–112 см). Стійкий до вилягання (7–9 балів), осипання (9 балів), та проростання зерна в колосі

(9 балів). Висока морозо- та зимостійкість і стійкість до снігової плісняви (9 балів) та посухостійкість (8–9 балів). Якість зерна: цінна пшениця. Вміст сирого протеїну – 13,7–14,2 %, клейковини – 26,4–36,7 %, сила борошна – 202–356 о.а. об'єм хліба – 550–700 см<sup>3</sup>, загальна хлібопекарська оцінка – 4,2–4,4 бали.

**Краєвид** – оригінатор: ННЦ «Інститут землеробства НААН України». В Реєстрі сортів рослин України з 2013 року, рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу та Полісся України. Інтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Середньостиглий. Високоврожайний за рахунок високої кущистості (650–850 стебел на 1 м<sup>2</sup>), добре озерненого колоса та виповненого зерна (маса 1000 зерен – 46,7 – 48,6 г). За роки станційного випробування (2007–2009) врожайність варіювала від 78,9 до 105,7 ц/га, що в середньому склало 97,5 ц/га. Вегетаційний період – 280–285 днів. Низькорослий. Стебло міцне, слабовиповнене, висотою 80 – 90 см. Стійкий до вилягання (9 балів), осипання (9 балів) та проростання зерна в колосі (9 балів). Висока морозо- та зимостійкість і стійкість до снігової плісняви (9 балів) та посухостійкість (9 балів). Якість зерна: цінна пшениця. Вміст сирого протеїну – 12,8–14,0 %, клейковини – 25,3–32,0 %, сила борошна – 300–320 о.а. об'єм хліба – 580–620 см<sup>3</sup>, загальна хлібопекарська оцінка – 4,0–4,3 бали.

**Чародійка білоцерківська** - оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2011 року, рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу й Полісся. Сорт середньостиглий, високопродуктивний. Максимальна урожайність – 85,0 ц/га. Відноситься до сильних пшениць: вміст білку в зоні Лісостепу 14,8 % клейковини – 30,3 %, на Поліссі відповідно 14,0 і 29,4 %. Зимостійкість підвищена 8,5 бала, стійкість до вилягання 9,0 бала. Резистентний до ураження борошнистою россою, бурою іржею та септоріозом. Має підвищену стійкість до фузаріозу колоса – 9,0 балів, кореневих гнилей-9 балів та стійкий до осипання – 8,9 бала. Маса 1000 зерен – 45 г.

**Щедра нива** – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Озима, тверда пшениця. У державному Реєстрі рослин України з 2010 року. Сорт високопродуктивний, середньоранній, викалошується на 2 дні пізніше Білоцерківської напівкарликової та на 2–3 дні раніше Перлини лісостепу. Зимостійкість підвищена – 8,6 бала. Висота рослини 85 – 88 см. Стійкість до вилягання підвищена – 9,0 бала. Резистентність до ураження борошнистою росою, бруєю іржею та септоріозом. Стійкий до фузаріозу колоса та кореневих гнилей. Зернівка червона, маса 1000 зерен – 45 г. Відноситься до сильних пшениць – вміст сирової клейковини в зерні складає 28–32 % відмінної якості. Строки сівби – оптимальні для зони. Норма висіву – 4,5–5,0 млн схож. насінин на 1 га. Кращі попередники – горох, кукурудза на зелений корм, вико-овес, сидеральний пар.

**Лісова пісня** – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту цукрових буряків УААН. Сорт визнано Державною службою з охорони прав на сорти рослин перспективними для поширення в Україні в 2008 році. Маса 1000 насінин – 45–49 г. Середньоранній, викалошується на 3–5 днів раніше Перлини лісостепу і на 3 дні пізніше Білоцерківської напівкарликової. Зимостійкість підвищена, за польовими даними і в камерах проморожування. Короткостебловий – висота рослини 83–88 см, стійкість до вилягання 8,5 балів. Посухостійкість – 9 балів. Резистентний до листових хвороб і до фузаріозу колоса. Сорт Лісова пісня віднесений до сильних пшениць: вміст білку – 14,0 %, клейковини – 29,0 %, сила борошна – 331 од., об'єм хліба – 1190 мл. Строки сівби – 2-га половина оптимальних. Норма висіву – 5,5–6,0 млн схож. насінин на 1 га. Кращі попередники – горох, кукурудза на зелений корм, вико-овес, сидеральний пар.

**Відрода** – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту цукрових буряків УААН. Сорт визнано Державною службою з охорони прав на сорти рослин перспективним для поширення в Україні в 2010 році. Зона поширення: Лісостепу, Полісся, Степ. Середньостиглий сорт,



довжина вегетаційного періоду 268–282 дні. Зимостійкість підвищена 8,5–9,0 бала. Посухостійкість – 8,5–9,0 бала. Середньостійкий до вилягання – 6,9–7,3 бала. Стійкість до осипання – 8,2–9,0 бала. До листових хвороб та фузаріозу колоса середньо резистентний. Маса 1000 насінин – 40–44 г. Пшениця сильна, вміст білка – 19,2 %, клейковини – 44,5 %, ІДК – 75 од., сила борошна – 649 од., об'єм хліба – 1450 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 9 балів. Строки сівби – оптимальні для зони. Норма висіву – 4,5–5,0 млн схожих насінин на 1 га. Кращі попередники – горох, кукурудза на зелений корм, вико-овес, сидиральний пар.

**Колос Миронівщини** – оригінатор: Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. Рослина заввишки 92–93 см. Зимостійкість сорту становить 8,5–8,8 бала, до вилягання – 8,5–8,9 бала, до осипання – 8,4–8,7, до посухи – 8,1–8,4 бала. Середньостиглий сорт, досягає за 280–288 діб. Середня врожайність за роки випробування в зоні Лісостепу – 63,8, в зоні Полісся – 56,0 ц/га. Маса 1000 зернин – 37,9–38,0 г.

Борошномельні й хлібопекарські показники сорту добрі. Якість зерна: 13,8–13,9 % – білка, 28,9–30,1 % – клейковини; сила борошна – 350–353 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1000–1100 мл. Цінна пшениця. Сорт рекомендовано для вирощування в зонах Лісостепу та Полісся.

**Ювіляр Миронівський** – оригінатор Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2009 р. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Сорт високоврожайний, середньостиглий, високозимостійкий (8 балів), високопосухостійкий (8 балів), стійкий до вилягання (8 балів), стійкий до обсіпання (8 – 9 балів). Ураженість борошнистою россою 3 %, бурою іржею – 15 %, септоріозом листя – 25 %. Натура зерна – 812 г/л, загальна склоподібність – 85 %, вміст сирого протеїну – 14,8 %, сирієї клейковини – 31,8 %, сила борошна – 257 о.а. Цінна пшениця. Різновидність лютесценс. Середньорослий (98 см). Інтенсивного типу. Екологічно пластичний, невибагливий до умов вирощування. Строк сівби – оптимальний для зони. Переносить ранні та

середні строки сівби. Оптимальна норма висіву 4,5–5,0 млн схожих насінин на 1 га залежно від попередника, стану ґрунту та строків сівби. На високому фоні мінерального живлення найбільш оптимально поєднує високі врожаї з відмінною якістю зерна. Характеризується тривалим періодом післязбирального дозрівання, ця ознака стабільна і менше залежить від погодних умов.

**Економка** – оригінатор Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2008 року. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Сорт середньостиглий, дозріває за 282–288 діб. Маса 1000 зерен – 40,3 г. Стійкість до полягання – 8,4–8,6 бала, до осипання – 8,5–8,8 бала. Мукомельні й хлібопекарські показники сорту хороші. Зерно містить 14,0 % білка, сила муки – 294–337 о.а., об'єм хліба із 100 г муки – 1100–1200 мл. Сильна пшениця.

**Мирлена** – оригінатор Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2009 року. Рекомендований для вирощування в Лісостепу та на Поліссі. Сорт інтенсивного типу, універсального використання, високопродуктивний (урожайність 8,18 т/га). Середньостиглий. Зимостійкість висока (7 балів), посухостійкість – 8 балів. Середньостійкий до вилягання. Стійкий до осипання та проростання зерна на корені. Середньостійкий до корневих гнилей, борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя; стійкий проти фузаріозу колосу та ензимомікозного виснаження зерна. Натура зерна – 810 г/л, вміст сирого протеїну – 13–14 %, сирої клітковини – до 32 % (І група). Об'єм хліба із 100 г борошна – до 1200 см<sup>3</sup>, сила борошна – 281–302 о.а. Сильна пшениця. Вирощувати за інтенсивною технологією. Сорт дуже добре кушиться. Рекомендована норма висіву насіння не більше 4,0–5,0 млн схож. шт. нас./га.

**Досконала** – оригінатор Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні з 2009 р. в лісостеповій зоні. Різновидність *lutescens*. Маса 1000 зерен – 46,0 г. Натура зерна – 780 г. Сорт середньостиглий, середньорослий. Стебло середньої

товщини заввишки 108 см, міцне, стійке до вилягання. Зимостійкість підвищена, при штучному проморожуванні складає 8 балів. Толерантний до борошнистої роси, бурої іржі, сажкових хвороб та септоріозу.

За якістю зерна – сильна пшениця. Вміст білка – 13 %, клейковини – 27–28 %, сила борошна – 336 о.а., об'єм хліба з 100 г борошна – 580 мл. Сорт рекомендовано для вирощування по непарових попередниках.

**Статна** – оригінатор Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. У Реєстрі сортів рослин України внесений з 2011 року. Рекомендована зона вирощування: Лісостепова та Степова. Середньорослий, середньостиглий сорт, має високу кущистість, формує більше 700 продуктивних пагонів на 1 м<sup>2</sup>. Сорт з підвищеною зимостійкістю. У польових умовах стійкий до основних хвороб. Маса 1000 зерен складає 41,3 г. Якість відповідає усім вимогам до сильних пшениць. Вміст клейковини від 26 до 28 %, білка – від 12,0 до 14,0 %. Об'єм хліба зі 100 грам борошна – 700 мл. Сила борошна – до 464 о.а. Потенційна урожайність – 11,0 т/га. До умов вирощування невибагливий. Має універсальний тип використання. Придатний до вирощування після будь-яких попередників, кращими з яких є зайняті пари, чорний пар, кукурудза на силос, багаторічні трави. Можна вирощувати за звичайною та інтенсивною технологіями. Строки сівби: загальноприйняті для озимої пшениці. Норма висіву насіння: після пару – 4,5 млн схожих зерен на 1 га, після непарових попередників – 5,0 млн схожих зерен на 1 га.

**Гордовита** – оригінатор Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2010, рекомендовано для вирощування в Поліській зоні. Ранньостиглий сорт. Високоврожайний, потенційна врожайність 11,0 т/га. Сильна пшениця. Містить білка 12,8–14,5 %, клейковини – 26–28 %, сила муки – 464 о.а., об'єм хліба зі 100 г муки – 700 мл. Сорт універсального типу використання, невимогливий до умов вирощування. Придатний для вирощування після різних попередників, кращими є чорний пар, зайняті пари, багаторічні трави, кукурудза на силос за звичайною та інтенсивною технологією, максимальний врожай формує при застосуванні

інтенсивної технології та оптимальних доз мінеральних добрив. Реакція на вплив строків сівби звичайна. Норма висіву насіння становить 4,5 млн схож. нас./га.

**Дорідна** – оригінатор Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2009, рекомендований для вирощування в поліській, лісостеповій, степовій зонах України. Сорт середньостиглий, середньорослий, висота рослин складає 96–100 см, стебло середньої товщини, стійке до вилягання. Зимостійкість висока – 8 балів. Стійкий до борошнистої роси, бурої іржі, та снігової плісняви. Маса 1000 зерен – 43,0 г. Потенційна врожайність – 10,0 т/га. Стабільно у всіх зонах формує високу якість зерна. Відповідає вимогам до сильних пшениць. Вміст білка – 13,5–14,0 %, клейковини – 28 %, сила борошна – 285–391 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 660 мл. Сорт універсального типу використання, невибагливий до умов вирощування, рекомендований для вирощування після непарових попередників, відносно невимогливий до пізніх строків сівби. Норма висіву насіння становить 4,5 млн схожих зерен на 1 га після пару і 5,0 млн – після непарових попередників.

**Благо** – оригінатор Інститут зрошуваного землеробства НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2011 року. Ранньостиглий сорт, рекомендована зона використання: Лісостеп, Полісся, Степ. Урожайний потенціал понад 9,0 т/га. Вегетаційний період – 276–278 днів. Короткостебловий сортотип. Стійкість до вилягання висока – 5 балів, посухостійкість висока, зимостійкість – вище середньої. Стійкий до поширених хвороб. Якість зерна: маса 1000 зерен – 41,0–43,2 г, натурна маса – 770–815 г/л, склоподібність – 92,0 %, вміст білка у зерні – 13,5–14,0 %, клейковини у борошні – 31,5–39,6 %, об'єм хліба із 100 г борошна – 670–700 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 4,6–5,0 балів. Сильна пшениця. Сорт добре реагує на елементи інтенсивної технології. Норми висіву насіння загальноприйняті для зони вирощування.

**Кохана** – оригінатор Інститут зрошуваного землеробства НААН. Внесений в Реєстр сортів України в 2009 році. Рекомендована зона

використання: Степ і Лісостеп України. Сорт інтенсивного, універсального типу використання на різних агрофонах. Короткостебловий сортотип. Урожайний потенціал – 90–95 ц/га. Вегетаційний період в середньому – 276 діб. Маса 1000 зерен – 43–44 г. Стійкість до вилягання висока. Посухо- та зимостійкість висока. Ураження борошнистою росю – 7 %, бурю іржею – 5,5 %, корневими гнилями – 3,0 %, септоріозом – 1,5 %, сажкою – 0 %. Сорт краще висівати по хороших попередниках, добре реагує на підвищений агрофон. Строки сівби і норми висіву загальноприйняті для зони вирощування. Сильна пшениця.

**Овідій** – оригінатор Інститут зрошуваного землеробства НААН. Занесений до Реєстру сортів рослин України як перспективний у 2009 році. Різновидність лютеценс. Сорт інтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах. Урожайний потенціал – 9,5–10,0 т/га. Середньоранній: вегетаційний період – 280 – 285 діб. Середньорослий, висота рослин 100–105 см. Стійкий до полягання (9 балів), осипання і проростання зерна в колосі, морозостійкість – висока, засухостійкість і термостійкість висока. Не уражується сажкою. Якість зерна відповідає сильним і цінним пшеницям. Містить у зерні білка 13,2–13,7 %, клейковини – 30,5–31,5 %, сила муки – 290–305 о.а., об'єм хліба – 1350–1390 см<sup>3</sup>, склоподібність – 94–96 %.

**Херсонська 99** – оригінатор Інститут зрошуваного землеробства НААН, занесений до державного Реєстру сортів рослин України з 2005 року. Рекомендовані зони використання: Степ і Лісостеп України. Відноситься до степової екологічної групи сортів. Стійкий до вилягання, борошнистої роси, септоріозу і корневих гнилей; зимостійкість вище середньої, посухостійкість висока. Якість зерна: маса 1000 зерен – 42,3–45,0 г, натура – 812 г/л, загальна склоподібність – 98 %, вміст білка у зерні – 14,5 %, вміст сирової клейковини – 36,8 %, якість клейковини – I–II групи, вихід хліба із 100 г борошна – 650–700 мл, загальна хлібопекарська оцінка – 4,7–5,0 балів. За комплексом показників – цінна пшениця. Строки сівби: оптимальні для зони використання,

зокрема у південному регіоні – третя декада вересня – до 5–6 жовтня. Норми висіву: 4,5–5,0 млн схожих насінин на гектар.

**Пилипівка** – оригінатор Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН. Сорт напівінтенсивного типу, степового екологічного типу. Середньоранній, морозостійкість висока. Стійкість до летючої сажки (8 балів), жовтої іржі (7 балів), септоріозу (6–7 балів), фузаріозу колоса (5–6 балів). Стійкий до проростання зерна «на корені». Стійкість до вилягання вище середньої. Належить до сильних сортів пшениці, сила борошна 280–450 о. а., вміст білка – 12,5–14,0 %, об'єм хліба – 1480 см<sup>3</sup>, загальна оцінка хліба – 4,8–5,0 бала. Оцінка хліба – 5,0 бала. Зерно червоне, овальне, маса 1000 зерен – 38,0–40,5 г. Сорт найбільш придатний для використання при звичайних технологіях вирощування по гірших попередниках. На відміну від сортів інтенсивного типу менш чутливий до зміщення строків сівби, як у бік ранніх, так і пізніх. На збіднених на поживні речовини полях добре реагує підвищенням урожайності та покращенням якості зерна.

**Ластівка** – оригінатор Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН. Занесений до державного Реєстру сортів рослин України у 2011 року. Рекомендований для вирощування у зоні: Лісостеп, Полісся, Степ. Дворучка. Маса 1000 зерен – 34–46 г. Максимальна врожайність – 8,9 т/га. Середньоранній. Вегетаційний період – 219–276 днів. Хлібопекарські якості хороші. Цінна пшениця.

**Служниця** – оригінатор Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН. У Реєстрі сортів рослин України з 2010 року. Рекомендований для вирощування в зонах Степу та Лісостепу. Сорт високоінтенсивного типу, універсального використання на високих та середніх агрофонах. Середньостиглий, середньорослий (98–115 см), стійкий до вилягання, осипання, високостійкий до проростання на корені. Морозо-, зимостійкість вище середньої, посухостійкий. Стійкий до бурої іржі, середньосприйнятливий до борошнистої роси і твердої сажки, толерантний до

стеблової іржі, фузаріозу колоса, летючої сажки. Генетичний потенціал урожайності – 11,5–11,8 т/га. Відноситься до сильних пшениць: вміст білка – 14,6–15,5 %, клейковини – 31,2–34,4 %.

**Ужинок** – оригінатор Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення НААН. Занесений до переліку сортів рослин, перспективних до поширення в 2010 році в степовій та лісостеповій зонах України. Універсального або інтенсивного типу, степової екології. За тривалістю вегетаційного періоду – середньоранній. Морозостійкість вищесередньої. Стійкість до грибкових захворювань підвищена. Стійкий до вилягання, осипання та проростання на корені. Належить до групи сильних пшениць. Сила борошна – 310–390 о.а., вміст клейковини – 26,5–28,2 %. Загальна оцінка хліба – 5,0 балів. Різновид – еритроспермум, відноситься до середньорослого типу (85–95 см). Зерно червоне, середнє за крупністю (маса 1000 зерен – 37–41 г). Універсального типу інтенсивності, рекомендується для вирощування за інтенсивною та звичайною технологіями. Добре реагує на азотні добрива підвищенням урожайності та покращенням технологічних якостей зерна. Середньочутливий до змін строків сівби.

## Додаток В

## Характеристика препаратів

**Діазофіт** – рідина жовтого кольору з специфічним запахом. Отриманий від культивування активних специфічних штамів бактерій в стерильному поживному середовищі. В 1 мл препарату міститься не менше 4–6 млрд життєздатних бактерій. Витрата препарату – 100 мл на гектарну норму насіння розведена у воді з розрахунку 2,5 л суспензії. Виробник Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН України.

**Агробактерин** – рідина коричневого кольору зі специфічним запахом. Створений на основі бактерій *Rhizobium radiobacter* 1333, які продукують у зовнішнє середовище органічні кислоти, стимулятори росту рослин, вітаміни групи В, стійкі до фунгіцидів, не втрачають життєздатність протягом кількох місяців. В 1 мл препарату міститься не менше 5 млрд. клітин бактерій. Витрата препарату складає 150 мг розведеного в 2,5 л води на гектарну норму насіння.

**Поліміксобактерин** – механізм дії препарату пов'язаний з властивістю бактерій *Paenibacillus polymyxa* KB продукувати органічні кислоти та фосфатазу, що призводить до розчинення важкорозчинних мінеральних й органічних фосфатів ґрунту, внаслідок чого рослини одержують додаткове живлення фосфором з грантових резервів, а також продукувати стимулятори росту рослин та вітаміни групи В. Бактерії *Paenibacillus polymyxa* KB резистентні до ряду пестицидів. Норма витрати – 150 мл на гектарну норму висіву насіння. Робоча суміш складає 4,0 л, у яку входять захисно-стимулюючі речовини, 150 мл бактеріального препарату в т.ч. 40 г На КМЦ попередньо розчиненого у 3850 мл води. Виробник препарату Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН України.

**Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к.** – протруйник насіння. Фірма виробник: *Crompton* використовується на понад 30 культурах, є запатентованим регулятором росту. Склад – карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л, формуляція: водно-суспендований концентрат. Він не тільки забезпечує контроль



захворювань, а й діє у чотирьох різних напрямках: стимулює процес проростання, сприяє подовженню періоду утворення оболонки, забезпечує покращене формування стебла та здоровий розвиток коріння, у результаті досягається збільшення кількості однорідних проростків.

**Емістим С** – унікальний біостимулятор росту рослин широкого спектру дії, продукт біотехнологічного вирощування грибів-мікроміцетів з кореневої системи лікарських рослин. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Діюча речовина – комплекс фізіологічно активних сполук у 60 % етиловому спирті. Препаративна форма – водно-спиртовий розчин. Норма витрат препарату: для обробки насіння – 20–25 мл/т, для обприскування посіву – 15–20 мл/га. Застосування: пшениця озима, ячмінь ярий, горох, ріпак, рис, соя, гречка, кавуни, дині, буряки цукрові, люцерна, конюшина, кукурудза, соняшник, овочеві, картопля, виноградники, суниця. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокинінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів.

**Планриз БТ** – мікробний препарат фунгіцидної та бактерицидної дії. Виробник – Центр Біотехніка ТОВ. В основі препарату – бактерії спеціалізованого штаму AP-33 *Pseudomonas fluorescens*, 5млрд КУО/см<sup>3</sup>. Використовується для обробки насіння (1 % розчин за добу до сівби, або по 1,0 л/т) і профілактичних обприскувань (0,5 % розчин кожні 2 тижні). Запобігає появі грибкових і бактеріальних збудників багатьох захворювань таких як: кореневі і стеблові гнилі, септоріоз, бура іржа, борошнистої роси, бактеріози і ін., а також стимулює зростання і розвиток культур – нейтралізують наслідки недотримання сівозміни.

Регулятор росту **Стимпо** – композиційний препарат біологічного походження, в основу дії якого покладено синергічний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і продуктів життєдіяльності бактерій *Streptomyces Avermetilis* - аверсектіна. До складу препарату входить біопрепарат з анти паразитарною дією та ненасичені кислоти C11–C28, вуглеводи (глюкоза,

рибоза, галактоза), близько 15 амінокислот, мікроелементи - іони K, Mn, Mg, Fe, Cu, аналоги натуральних фітогормонів типу цитокиніна і Ауксин, біогенні мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, відповідальні за освіту фітонцидів і фітоалексинів, а також аверсектін. Препарат є стимулятор росту широкого спектру дії, призначений для обробки насіння і обприскування посівів зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих, баштанних культур.

**Регоплант** – біостимулятор росту, норма застосування 50 мл/га. У склад препарату входить збалансована композиція фітогормонів, амінокислот, вільних жирних кислот, олігосахаридів, хітозана і біологічних мікроелементів (Zn, Cu, Mn, Mg, Ca, Fe, Na, K) і вітамінів.

**Вимпел-К** – являється бурштиново-гуматним комплексом і виступає активним анти-оксидантом (інтенсивно засвоює кисень) та адаптогеном (захищає організм від несприятливих умов середовища, а також токсинів, як власних, так і тих, що надходять зовні).

**Оракул насіння** – комплексне рідке мікродобриво (виробник міжнародне об'єднання підприємств “Долина”), норма застосування на зернових культурах 0,5–1,0 л/т.

**Вимпел-2** – комплексний природно-синтетичний препарат контакт-но-системної дії для обробки насіння та вегетуючих рослин. Головною відмінною рисою стимулятора Вимпел 2 від свого попередника є оптимально збалансований склад багатоатомних спиртів, завдяки чому препарат не втрачає рідкий стан при низьких позитивних температурах і може застосовуватися при досягненні температури повітря +5 °C і вище. До складу препарату входить набір карбонових кислот, які беруть участь у циклі Кребса, що є ключовим етапом дихання всіх клітин і джерелом енергії для синтезу життєво важливих з'єднань, таких як вуглеводи та амінокислоти.

Гумінові кислоти представлені їх новітньою модифікацією, яка є власною розробкою (ноу-хау) компанії Долина. Модифіковані гумінові кислоти мають

стійкість як в кислому, так і в лужному середовищі, що надає стійкості препарату в широкому інтервалі рН, без зниження його активності.

**Гроділ Максї, 37,5 % о.д.** – гербіцид. Активний інгредієнт: йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л. Реєстраційне посвідчення: А № 00968. Препарат є інноваційною олійно-дисперсною формуляцією, створеною та запатентованою вченими компанії “Байєр КропСайєнс” і отриманою завдяки застосуванню ODesi технології. Ця формуляція містить у собі діючі речовини, дисперговані у спеціальному комплексі похідних олії та прилипача. При розчиненні у воді створюється надзвичайно тонка дисперсія мікроскопічних комплексів діючих речовин з олією та прилипачем. У перші 5-7 днів на листках уражених бур'янів утворюються хлорозні плями і відмирають точки росту, а загибель відбувається впродовж 3–4 тижнів після обприскування, залежно від погодних умов. Норма витрати: 0,09–0,1 л/га.

**Зенкор Ліквід, 60 % к. с.** – високоефективний системний гербіцид для боротьби з дводольними та злаковими бур'янами, який діє як через листя, так і через ґрунт, знищує бур'яни, які вже зійшли, а також ті, що проростають. Високоефективний проти дводольних бур'янів – щиріці, волошки синьої, лободи білої, рутки лікарської, жабрія звичайного, ромашки, гірчаків, портулаку городнього, будяку жовтоцвітного, гірчиці польової, осоту городнього, зірочника середнього та проти однодольних бур'янів – лисохвосту польового, вівсюга, ситі їстівної, курячого проса, селянського проса, пажитниці, мишію. Ефективність препарату зростає при підвищенні температури повітря та ґрунту і досягає свого оптимуму при 20–25 °С. Рекомендований для осіннього застосування на зернових культурах сумісно з гербіцидом Гроділ Максї, 37,5 % о.д. за норм внесення 0,4 л/га.

**Рекс Дуо, 49,7 % к. е.** – двокомпонентний препарат системної дії, ефективний при боротьбі з грибковими хворобами злакових культур. Фунгіцид пригнічує поширення борошнистої роси, ринхоспоріозу, пиренофорозу, септоріозу, різних типів іржі й плямистості на ячмені й пшениці. У його склад

входять 2 активні речовини з різним механізмом дії: тиофанат-метил - контактна діюча речовина, що призупиняє процес ділення клітин патогенних грибів і епоксиконазол - призупиняє синтез ергостерина в грибних клітинах, в результаті у паразитичних грибів не формуються мембрани клітин, а їх ріст і розвиток зупиняється. Норма внесення на пшениці озимій 0,04–0,06 л/га. Виробник - компанії "Басф".

**Тілмор, 24 % к. е.** – новий системний фунгіцид з двома діючими речовинами (протіоконазол, 80 г/л + тебуконазол, 160 г/л) для найбільш ефективного захисту посівів від комплексу хвороб. Препаративна форма: концентрат, що емульгується. Можна використовувати на пшениці від 2-х листків до кінця цвітіння. Норма застосування 1,0–1,5 л/га. Виробник: Bayer CropScience AG. Володіє швидким і довгостроковим впливом, можна поєднувати з іншими препаратами (обов'язкова попередня перевірка сумісності). Ефективний у боротьбі з фомозом, склеротініозом, циліндроспоріозом, плямистістю, борошнистою росою, іржею, септоріозом, фузаріозом, піренофорозом, альтернаріозом.

**Фастак, 10 % к. с.** – інсектицид контактно-шлункової дії, призначений для широкого спектру комах-шкідників. Діюча речовина – альфа-циперметрин, 100 г/л. Препаративна форма – концентрат емульсії (к.е.). Період захисної дії не менше 7–10 діб за температури до +20 °С. Норма витрати препарату 0,1–1,15 л/га в період вегетації рослин.

**Оракул хелат міді** – рідке монодобриво для позакореневого підживлення польових і багаторічних культур в органічній хелатній формі. Ефективно ліквідує дефіцит міді в рослинах. Повністю вбирається через листову поверхню рослини. «Оракул хелат міді» – високочисте монодобриво, не містить баластних домішок, тому не викликає опіків листя. Склад: Cu – 100 г/л, SO<sub>3</sub> – 126 г/л, коламін – 196 г/л, N – 89 г/л. Мідь переважно зосереджена в хлоропластах, де вона каталізує реакції фотосинтезу.

**Оракул біокобальт** – рідке, високочисте монодобриво в формі біологічного хелату, не містить баластних домішок, тому не викликає опіків

листя. Склад: Co – 50 г/л, SO<sub>3</sub> – 67 г/л, N – 24 г/л, амінокислоти – 130 г/л. Ефективно ліквідує дефіцит кобальту в рослинах, повністю вбирається через листя рослин. Норма внесення на зернових культурах – 0,15–0,20 л/га в фазу кущіння – вихід в трубку.

**Оракул біоцинк** – високочисте монодобриво, не містить баластних домішок, тому не викликає опіків листя. Склад: Zn – 120 г/л, SO<sub>3</sub> – 73 г/л, N – 52 г/л, амінокислоти – 281 г/л. Норма внесення препарату 0,5 – 1,0 л/га у фазу кущіння – прапорцевий листок.

**Оракул біомарганець** – рідке монодобриво для позакореневого підживлення польових і багаторічних культур в формі біологічного хелату. Норма внесення 2–3 л/га у фазу кущіння – вихід в трубку рослин пшениці озимої. Ефективно ліквідує дефіцит марганцю в рослинах, повністю вбирається через листову поверхню рослини. «Оракул біомарганець» - високочисте монодобриво, не містить баластних домішок, тому не викликає опіків листя. Склад: Mn – 50 г/л, SO<sub>3</sub> – 75 г/л, N – 30 г/л, амінокислоти – 139 г/л.

**Оракул мультикомплекс** – комплексне універсальне мікродобриво (виробник міжнародне об'єднання підприємств “Долина”). Норма застосування на зернових культурах 1–2 л/га у фазу кущіння – вихід у трубку. Характеризується складом основних елементів живлення (NPK) та мікроелементів: Mn, Cu, Zn, Fe, Co, які знаходяться в хелатній формі. Як хелатуючий агент використовується етідренова кислота (HEDP), яка здатна утворювати високостійкі хелати з металами, а при її розкладанні утворюються легкозасвоювані рослинами з'єднання. За рахунок використання, в якості хелатуючого агента етідренової кислоти, добриво підтримує іони кальцію в розчиненому стані, зменшуючи утворення в клітинах рослин нерозчинних сполук кальцію з оксалатами. Дане мікродобриво сприяє більш тривалому його використанню та частково усуває недолік кальцію при активації ферментів, які в свою чергу регулюють потік руху води в клітинах. Склад Оракул мультикомплекс також збагачений сіркою, молібденом і бором.

**Оракул колофермин міді** – концентроване мікродобриво яке ліквідує дефіцит міді в рослинах. Не містить баластних добавок, тому не викликає опіків листя, повністю засвоюється через листову поверхню. Мідь каталізує реакцію фотосинтезу, впливає на вилягання посівів, особливо за високих доз азотних добрив. Найбільш чутливі до недостачі міді є зернові культури, нестачу мають торф'яні і кислі ґрунти. Дане мікродобриво впливає на збільшення білка в зерні. Склад мікродобрива дозволяє проводити обробку за температури повітря нижче 5 °С.

## Додаток Г.1

Структурні показники рослин сортів озимої пшениці за відібраними  
монолітами залежно від метеорологічних показників (2011 р.)

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листіків	
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	13,1	7,9	1,5	6,0	38,0
Артеміда	13,4	8,0	1,5	6,0	37,4
Краєвид	13,5	8,0	1,5	7,4	38,5
Бенефіс	13,9	8,0	1,7	7,6	38,9
Чародійка білоцерківська	12,2	7,5	1,5	7,0	37,3
Щедра нива	13,5	8,1	1,7	7,3	39,0
Лісова пісня	13,7	8,2	1,7	7,4	39,0
Відрада	12,9	7,7	1,6	7,6	38,6
Колос Миронівщини	13,9	8,0	1,8	8,2	40,1
Ювіляр Миронівський	13,7	7,8	1,7	7,6	39,0
Економка	13,6	7,6	1,6	7,5	38,0
Мирлена	13,0	7,5	1,6	7,7	38,5
<i>Середнє</i>	<i>13,4</i>	<i>7,2</i>	<i>1,6</i>	<i>7,3</i>	<i>38,5</i>
Степовий екотип					
Досконала	12,8	7,2	1,5	6,0	37,6
Статна	12,9	7,4	1,4	6,0	37,4
Гордовита	13,5	7,5	1,6	7,2	37,9
Дорідна	12,7	7,1	1,5	6,1	37,5
Благо	12,6	7,0	1,4	6,0	37,3
Кохана	13,4	7,2	1,4	6,2	37,5
Овідій	13,2	7,0	1,4	6,0	37,4
Херсонська 99	12,7	7,0	1,4	6,3	37,6
Пилипівка	13,2	7,6	1,5	6,5	38,0
Ластівка	13,5	7,5	1,4	6,0	37,0
Служниця	12,7	7,7	1,4	6,2	37,4
Ужинок	12,5	7,1	1,4	6,0	37,1
<i>Середнє</i>	<i>13,0</i>	<i>7,3</i>	<i>1,4</i>	<i>6,2</i>	<i>37,5</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	<i>1,1</i>	<i>1,0</i>
НІР <sub>05</sub>	0,4	0,5	0,2	0,3	1,0

## Додаток Г.2

Структурні показники рослин сортів озимої пшениці за відібраними монолітами залежно від метеорологічних показників (2012 р.)

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листіків	
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	16,2	6,5	3,0	9,2	47,5
Артеміда	15,8	6,1	3,1	9,5	47,8
Краєвид	16,1	6,4	3,0	9,0	47,1
Бенефіс	15,7	6,0	3,4	9,9	48,2
Чародійка білоцерківська	16,1	6,2	3,0	9,1	47,7
Щедра нива	15,9	6,1	3,3	9,7	48,4
Лісова пісня	15,8	6,2	3,4	9,8	48,9
Відрада	16,3	6,7	3,3	9,9	48,4
Колос Миронівщини	15,9	6,3	3,4	10,1	49,2
Ювіляр Миронівський	15,7	6,1	3,3	10,0	48,7
Економка	15,6	6,2	3,2	9,4	48,3
Мирлена	15,5	6,0	3,2	9,5	48,6
Середнє	15,9	6,2	3,2	9,6	48,2
Степовий екотип					
Досконала	15,8	6,3	3,1	9,0	47,5
Статна	16,1	6,6	3,1	8,9	47,3
Гордовита	16,3	6,8	3,2	9,0	47,9
Дорідна	16,0	6,5	3,0	8,9	47,0
Благо	15,5	6,1	2,8	8,6	46,4
Кохана	15,1	6,0	2,7	8,4	46,0
Овідій	15,1	6,2	2,7	8,5	46,1
Херсонська 99	15,0	5,9	2,6	8,3	46,0
Пилипівка	15,4	6,1	2,9	8,8	46,6
Ластівка	15,2	6,0	2,7	8,5	46,3
Служниця	15,0	6,0	2,7	8,3	46,2
Ужинок	15,3	6,1	2,7	8,5	46,7
Середнє	15,5	6,2	2,9	8,6	46,7
Різниця за екотипом	0,4	0,0	0,3	1,0	1,5
НІР <sub>05</sub>	0,8	0,6	0,3	0,9	



## Додаток Г.3

Структурні показники рослин сортів озимої пшениці за відібраними монолітами залежно від метеорологічних показників (2013 р.)

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листіків	
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	17,7	6,0	3,3	10,1	48,7
Артеміда	17,3	6,8	3,0	10,0	47,2
Краєвид	17,6	6,0	3,0	10,5	48,0
Бенефіс	17,2	6,2	3,0	10,0	47,0
Чародійка білоцерківська	17,7	6,0	3,2	10,3	47,4
Щедра нива	17,4	6,7	3,0	10,4	47,9
Лісова пісня	16,4	8,2	3,5	10,0	48,5
Відрада	17,6	8,2	3,4	10,2	47,3
Колос Миронівщини	17,2	7,2	3,5	10,8	48,4
Ювіляр Миронівський	16,6	7,6	3,0	10,1	47,1
Економка	17,4	8,0	3,0	10,0	47,0
Мирлена	17,2	7,4	3,1	10,1	47,3
Середнє	17,3	7,0	3,2	10,2	47,7
Степовий екотип					
Досконала	17,8	8,2	3,0	10,1	47,2
Статна	17,6	7,8	3,0	10,0	47,5
Гордовита	15,4	8,4	3,0	10,0	47,3
Дорідна	16,8	8,4	3,6	10,8	48,5
Благо	15,3	8,0	2,7	8,2	46,2
Кохана	15,2	6,6	2,5	8,8	46,7
Овідій	15,6	7,2	2,5	8,9	46,9
Херсонська 99	15,8	5,8	2,5	8,5	46,5
Пилипівка	15,3	7,4	3,0	8,5	46,3
Ластівка	15,3	6,8	2,8	8,9	47,0
Служниця	15,2	8,0	2,8	8,5	46,6
Ужинок	15,8	8,0	2,5	8,4	46,4
Середнє	15,9	7,6	2,8	9,1	46,9
Різниця за екотипом	1,4	0,6	0,4	1,1	0,8
НІР <sub>05</sub>	1,0	0,6	0,7	1,8	

## Додаток Г.4

Структурні показники рослин сортів озимої пшениці за відібраними  
монолітами залежно **та метеорологічних показників** (2014 р.)

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листіків	
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	15,7	7,5	3,0	9,3	44,2
Артеміда	15,8	7,7	3,0	9,0	44,4
Краєвид	15,5	7,5	3,1	9,4	44,3
Бенефіс	15,9	7,7	3,1	9,5	44,7
Чародійка білоцерківська	15,0	7,0	3,0	9,1	44,0
Щедра нива	15,9	7,8	3,1	9,2	44,6
Лісова пісня	15,7	7,6	3,2	9,5	44,8
Відрада	15,8	7,7	3,1	9,3	44,5
Колос Миронівщини	16,0	7,9	3,2	9,7	44,8
Ювіляр Миронівський	16,0	7,8	3,1	9,4	44,6
Економка	15,5	7,6	3,0	9,0	44,1
Мирлена	15,7	7,6	3,0	9,1	44,2
Середнє	15,7	7,6	3,1	9,3	44,4
Степовий екотип					
Досконала	15,1	7,4	3,0	9,4	44,0
Статна	14,7	6,8	2,9	9,0	43,3
Гордовита	15,0	7,0	3,0	9,2	43,6
Дорідна	14,8	6,9	2,8	8,9	43,0
Благо	14,5	6,5	2,8	8,8	43,1
Кохана	14,9	6,8	2,9	8,9	43,0
Овідій	14,4	6,3	2,6	7,8	42,9
Херсонська 99	14,0	6,0	2,4	7,6	42,5
Пилипівка	14,4	6,2	2,5	7,9	43,0
Ластівка	14,5	6,5	2,5	8,0	42,8
Служниця	14,5	6,6	2,6	7,8	43,0
Ужинок	14,1	6,0	2,4	7,7	42,7
Середнє	14,6	6,6	2,7	8,4	43,1
Різниця за екотипом	1,1	0,8	0,4	1,0	1,3
НІР <sub>05</sub>	1,0	0,9	0,5	0,9	1,1

## Додаток Г.5

Структурні показники рослин сортів озимої пшениці за відібраними  
монолітами залежно та метеорологічних показників (2015 р.)

Сорт	Висота рослини, см	Довжина кореневої системи, см	Кількість, шт.		Абсолютно суха маса 100 рослин, г
			пагонів	листоків	
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	18,2	9,2	3,5	11,3	54,7
Артеміда	18,4	9,9	3,5	11,1	54,9
Краєвид	18,3	9,1	3,5	11,6	54,3
Бенефіс	18,5	9,1	3,7	11,9	55,4
Чародійка білоцерківська	18,0	9,2	3,5	11,0	54,6
Щедра нива	18,5	9,8	3,6	11,8	55,7
Лісова пісня	18,6	9,3	3,8	12,1	55,3
Відрада	18,7	9,3	3,7	12,0	54,9
Колос Миронівщини	18,7	9,3	3,8	12,3	55,1
Ювіляр Миронівський	18,4	9,7	3,8	12,2	55,0
Економка	18,2	9,8	3,7	12,1	54,2
Мирлена	18,3	9,3	3,6	12,0	54,0
Середнє	18,4	9,4	3,6	11,8	54,8
Степовий екотип					
Досконала	17,9	8,8	3,5	12,0	53,7
Статна	17,9	8,7	3,5	11,8	53,5
Гордовита	17,8	8,8	3,6	12,0	54,1
Дорідна	17,0	8,4	3,5	11,8	53,0
Благо	16,8	8,0	3,5	11,9	53,0
Кохана	16,6	8,1	3,5	12,0	53,2
Овідій	16,3	8,3	3,5	11,7	53,6
Херсонська 99	16,5	8,1	3,5	11,7	53,8
Пилипівка	16,4	8,5	3,5	11,8	53,5
Ластівка	16,5	8,7	3,5	11,7	53,7
Служниця	16,4	8,8	3,7	12,3	53,0
Ужинок	16,9	8,9	3,5	11,6	53,1
Середнє	16,9	8,5	3,5	11,8	53,4
Різниця за екотипом	11,5	0,9	0,1	0,0	1,4
НІР <sub>05</sub>	0,8	0,7	0,3	1,0	1,4

## Додаток Д

Перезимівля рослин пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2012–2016 рр.)

Сорт	Рік					Середнє	± до контролю
	2012	2013	2014	2015	2016		
Лісостеповий екотип							
Поліська-90 (контроль)	99,7	99,5	99,3	99,6	98,3	99,3	-
Артеміда	99,7	99,3	99,1	99,2	98,1	99,1	-0,2
Краєвид	99,2	99,0	98,8	99,1	98,0	98,8	-0,5
Бенефіс	99,9	99,5	99,3	99,7	98,3	99,3	0,0
Чародійка білоцерківська	98,6	98,8	98,5	98,7	98,1	98,5	-0,8
Щедра нива	99,7	99,7	99,5	99,8	98,7	99,5	0,2
Лісова пісня	99,5	99,2	99,1	99,5	98,3	99,1	-0,2
Відрада	99,7	99,6	99,3	99,6	98,3	99,3	0,0
Колос Миронівщини	98,8	99,0	98,9	99,0	98,0	98,7	-0,6
Ювіляр Миронівський	99,7	99,1	99,2	99,3	98,4	99,1	-0,2
Економка	99,1	99,2	98,2	99,2	97,4	98,6	-0,7
Мирлена	98,8	99,0	98,2	99,0	97,5	98,5	-0,8
Середнє	99,3	99,2	99,0	99,3	98,1	99,0	
Степовий екотип							
Досконала	99,6	99,4	99,3	99,2	97,9	99,1	-0,2
Статна	98,7	99,0	98,3	98,7	97,5	98,4	-0,9
Гордовита	98,3	98,0	99,0	98,3	97,2	98,1	-2,2
Дорідна	99,6	99,5	99,4	99,6	98,4	99,3	0,0
Благо	99,2	99,0	99,6	99,7	98,8	99,3	0,0
Кохана	99,8	99,3	98,5	98,3	97,0	98,6	-0,7
Овідій	99,7	99,2	99,4	99,2	99,0	99,3	0,0
Херсонська 99	99,4	99,2	99,1	99,8	98,0	99,1	-0,2
Пилипівка	99,8	98,9	99,1	98,0	97,7	99,1	-0,2
Ластівка	99,6	98,1	99,0	98,0	97,5	98,4	-0,9
Служниця	99,6	98,0	99,3	98,0	97,0	98,4	-0,9
Ужинок	99,6	97,0	98,4	97,0	96,0	97,6	-1,7
Середнє	99,4	98,7	99,0	98,7	97,7	98,7	
Різниця за екотипом	0,1	0,5	0,0	0,6	0,4	0,3	
НІР <sub>05</sub>	1,5	1,0	2,0	1,9	2,1		

## Додаток Е

Площа листкової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012–2016 рр.)

Сорт	Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га			Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> сухої речовини за добу	
	етапи органогенезу				
	V	VIII	XI	V–VIII	VIII–XI
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	37,9	52,5	20,3	5,3	9,3
Артеміда	37,5	56,8	22,0	5,6	9,8
Краєвид	38,0	58,3	22,6	5,7	10,0
Бенефіс	38,9	59,9	23,2	5,8	10,2
Чародійка білоцерківська	37,0	58,1	22,5	5,8	10,2
Щедра нива	38,7	59,0	22,9	5,7	10,0
Лісова пісня	39,6	58,3	22,6	5,9	10,3
Відрада	38,4	58,5	22,7	5,8	10,2
Колос Миронівщини	39,0	60,7	23,5	6,0	10,5
Ювіляр Миронівський	39,5	61,0	23,4	6,0	10,5
Економка	37,9	56,6	21,8	5,6	9,8
Мирлена	38,0	56,9	21,9	5,6	9,8
Середнє	38,3	58,1	22,5	5,7	10,1
Степовий екотип					
Досконала	36,5	55,6	21,4	5,5	9,7
Статна	37,0	56,4	21,7	5,6	9,8
Гордовита	37,8	57,6	22,2	5,7	10,0
Дорідна	37,3	56,8	21,8	5,6	9,8
Благо	37,1	56,5	21,7	5,6	9,9
Кохана	38,0	57,9	22,3	5,7	10,0
Овідій	37,4	57,0	21,9	5,6	9,9
Херсонська 99	37,2	56,7	21,8	5,6	9,8
Пилипівка	38,1	58,1	22,3	5,7	10,0
Ластівка	37,8	57,6	22,2	5,7	10,0
Служниця	38,0	57,9	22,2	5,7	9,9
Ужинок	37,4	57,0	21,9	5,6	9,8
Середнє	37,6	57,1	22,0	5,6	10,6
Різниця за екотипом	0,7	1,0	0,5	0,1	0,5
Середнє	36,2	54,8	19,5	5,3	9,2
НІР <sub>05</sub>	0,84	0,91	1,01	0,15	0,22

## Додаток Ж.1

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2012 р.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	4,63	4,72	4,69	4,68	-
Артеміда	4,70	4,60	4,68	4,66	-0,02
Краєвид	4,85	4,77	4,84	4,82	0,14
Бенефіс	5,02	5,12	5,07	5,07	0,39
Чародійка білоцерківська	4,86	4,77	4,83	4,82	0,14
Щедра нива	5,07	5,12	5,11	5,10	0,42
Лісова пісня	5,01	4,92	4,92	4,95	0,27
Відрада	4,86	4,78	4,82	4,82	0,14
Колос Миронівщини	5,10	5,17	5,15	5,14	0,46
Ювіляр Миронівський	5,20	5,14	5,17	5,17	0,49
Економка	4,97	4,85	4,91	4,91	0,23
Мирлена	5,08	5,01	5,09	5,06	0,38
Середнє	4,95	4,91	4,94	4,93	-
Степовий екотип					
Досконала	4,43	4,48	4,44	4,45	-
Статна	4,61	4,52	4,58	4,57	0,12
Гордовита	4,32	4,41	4,41	4,38	-0,07
Дорідна	4,38	4,44	4,41	4,41	-0,04
Благо	4,41	4,35	4,38	4,38	-0,07
Кохана	4,55	4,49	4,46	4,50	0,05
Овідій	4,62	4,71	4,65	4,66	0,21
Херсонська 99	4,41	4,50	4,44	4,45	0,0
Пилипівка	4,33	4,42	4,42	4,39	-0,06
Ластівка	4,44	4,37	4,39	4,40	-0,05
Служниця	4,55	4,50	4,48	4,51	0,06
Ужинок	4,52	4,45	4,44	4,47	0,02
Середнє	4,46	4,47	4,46	4,46	-
Різниця за екотипом	-0,49	-0,44	-0,48	-0,47	-
НІР <sub>05</sub>				0,11	

## Додаток Ж.2

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2013 р.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	4,31	4,27	4,35	4,31	-
Артеміда	4,23	4,27	4,31	4,27	-0,04
Краєвид	4,29	4,37	4,33	4,33	0,02
Бенефіс	4,68	4,65	4,62	4,65	0,34
Чародійка білоцерківська	4,22	4,17	4,27	4,22	-0,09
Щедра нива	4,44	4,54	4,49	4,49	0,18
Лісова пісня	4,35	4,30	4,40	4,35	0,04
Відрада	4,19	4,15	4,11	4,15	-0,16
Колос Миронівщини	4,47	4,55	4,51	4,51	0,20
Ювіляр Миронівський	4,40	4,38	4,36	4,38	0,07
Економка	4,18	4,15	4,21	4,18	-0,13
Мирлена	4,25	4,20	4,15	4,20	-0,11
Середнє	4,33	4,33	4,34	4,34	-
Степовий екотип					
Досконала	4,09	4,05	4,13	4,09	-
Статна	4,20	4,10	4,15	4,15	0,06
Гордовита	3,92	3,97	4,02	3,97	-0,12
Дорідна	3,99	4,02	4,05	4,02	-0,07
Благо	4,00	3,88	3,94	3,94	-0,15
Кохана	4,16	4,20	4,12	4,16	0,07
Овідій	4,26	4,22	4,18	4,22	0,13
Херсонська 99	4,20	4,10	4,15	4,15	0,06
Пилипівка	4,00	3,95	4,05	4,00	-0,09
Ластівка	4,09	4,14	4,19	4,14	0,05
Служниця	4,15	4,11	4,19	4,15	0,06
Ужинок	4,15	4,10	4,05	4,10	0,01
Середнє	4,10	4,07	4,10	4,09	-
Різниця за екотипом	-0,23	-0,26	-0,24	-0,25	-
НІР <sub>05</sub>				0,07	

## Додаток Ж.3

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2014 р.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	3,82	3,91	3,88	3,87	-
Артеміда	3,66	3,74	3,73	3,71	-0,16
Краєвид	3,98	3,92	3,95	3,95	0,08
Бенефіс	4,07	4,12	4,14	4,11	0,24
Чародійка білоцерківська	3,62	3,65	3,65	3,64	-0,23
Щедра нива	4,14	4,21	4,16	4,17	0,30
Лісова пісня	4,06	4,12	4,06	4,08	0,21
Відрада	4,02	3,98	4,00	4,00	0,13
Колос Миронівщини	4,16	4,22	4,22	4,20	0,33
Ювіляр Миронівський	4,14	4,08	4,11	4,11	0,24
Економка	4,08	4,00	4,04	4,04	0,17
Мирлена	3,95	4,03	3,93	3,97	0,10
Середнє	3,98	4,00	3,99	3,99	-
Степовий екотип					
Досконала	3,51	3,57	3,54	3,54	-
Статна	3,56	3,50	3,62	3,56	0,02
Гордовита	3,33	3,42	3,42	3,39	-0,15
Дорідна	3,38	3,44	3,41	3,41	-0,17
Благо	3,34	3,41	3,42	3,39	-0,15
Кохана	3,42	3,48	3,45	3,45	-0,09
Овідій	3,61	3,72	3,65	3,66	0,12
Херсонська 99	3,47	3,53	3,53	3,51	-0,03
Пилипівка	3,40	3,49	3,43	3,44	-0,10
Ластівка	3,64	3,75	3,74	3,71	0,17
Служниця	3,60	3,73	3,59	3,64	0,10
Ужинок	3,54	3,62	3,55	3,57	0,03
Середнє	3,48	3,56	3,53	3,51	-
Різниця за екотипом	-0,50	-0,44	-0,46	-0,48	-
НІР <sub>05</sub>				0,06	



## Додаток Ж.4

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2015 р.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	4,19	4,23	4,17	4,19	-
Артеміда	4,07	4,03	3,99	4,03	-0,16
Краєвид	4,13	4,09	4,17	4,13	-0,06
Бенефіс	4,53	4,45	4,49	4,49	0,30
Чародійка білоцерківська	4,24	4,19	4,14	4,19	0,0
Щедра нива	4,45	4,51	4,57	4,51	0,32
Лісова пісня	4,47	4,41	4,53	4,47	0,28
Відрада	4,30	4,38	4,34	4,34	0,15
Колос Миронівщини	4,58	4,54	4,62	4,58	0,38
Ювіляр Миронівський	4,45	4,40	4,35	4,40	0,21
Економка	4,25	4,30	4,20	4,25	0,06
Мирлена	4,14	4,20	4,17	4,17	-0,02
Середнє	4,32	4,31	4,31	4,31	-
Степовий екотип					
Досконала	3,76	3,72	3,80	3,76	-
Статна	3,78	3,82	3,86	3,82	0,06
Гордовита	3,66	3,58	3,62	3,62	-0,14
Дорідна	3,55	3,59	3,51	3,55	-0,21
Благо	3,60	3,56	3,64	3,60	-0,16
Кохана	3,66	3,70	3,74	3,70	-0,06
Овідій	3,94	4,02	3,98	3,98	0,22
Херсонська 99	3,82	3,86	3,78	3,82	0,06
Пилипівка	3,74	3,71	3,68	3,71	-0,05
Ластівка	3,93	3,89	3,97	3,93	0,17
Служниця	3,82	3,87	3,92	3,87	0,11
Ужинок	3,88	3,85	3,91	3,88	0,12
Середнє	3,76	3,76	3,78	3,77	-
Різниця за екотипом	-0,56	-0,55	-0,53	-0,54	-
НІР <sub>05</sub>					0,42

## Додаток Ж.5

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2016 р.), т/га

Сорт	Рік			Середнє	± до контролю
	I	II	III		
Лісостеповий екотип					
Поліська-90 (контроль)	4,56	4,61	4,51	4,56	-
Артеміда	4,64	4,59	4,54	4,59	0,03
Краєвид	4,62	4,67	4,72	4,67	0,11
Бенефіс	4,82	4,90	4,86	4,86	0,20
Чародійка білоцерківська	4,69	4,73	4,65	4,69	0,13
Щедра нива	4,85	4,90	4,95	4,90	0,34
Лісова пісня	4,88	4,83	4,93	4,88	0,32
Відрада	4,82	4,74	4,78	4,78	0,22
Колос Миронівщини	5,00	4,97	5,03	5,00	0,34
Ювіляр Миронівський	4,78	4,83	4,88	4,83	0,27
Економка	4,88	4,84	4,80	4,84	0,28
Мирлена	4,96	5,00	4,92	4,96	0,30
Середнє	4,79	4,80	4,80	4,80	-
Степовий екотип					
Досконала	4,06	4,08	4,04	4,06	-
Статна	4,17	4,20	4,23	4,20	0,14
Гордовита	4,01	4,09	4,05	4,05	-0,01
Дорідна	4,14	4,10	4,06	4,10	0,04
Благо	4,11	4,15	4,07	4,11	0,05
Кохана	4,20	4,30	4,25	4,25	0,19
Овідій	4,65	4,69	4,73	4,69	0,63
Херсонська 99	4,38	4,34	4,42	4,38	0,32
Пилипівка	4,41	4,36	4,31	4,36	0,30
Ластівка	4,54	4,51	4,48	4,51	0,45
Служниця	4,46	4,42	4,50	4,46	0,40
Ужинок	4,34	4,44	4,39	4,39	0,33
Середнє	4,29	4,31	4,29	4,30	-
Різниця за екотипом	-0,50	-0,49	-0,51	-0,50	-
НІР <sub>05</sub>				0,40	

## Додаток Ж.6

Урожайність насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012–2016 рр.), т/га

Сорт	Рік					Середнє	± до контролю
	2012	2013	2014	2015	2016		
Лісостеповий екотип							
Поліська-90 (контроль)	4,68	4,31	3,87	4,19	4,56	4,32	-
Артеміда	4,66	4,27	3,71	4,03	4,59	4,25	-0,07
Краєвид	4,82	4,33	3,95	4,13	4,67	4,38	0,06
Бенефіс	5,07	4,65	4,11	4,49	4,86	4,64	0,32
Чародійка білоцерківська	4,82	4,22	3,64	4,19	4,69	4,31	-0,01
Щедра нива	5,10	4,49	4,17	4,51	4,90	4,63	0,31
Лісова пісня	4,95	4,35	4,08	4,47	4,88	4,55	0,23
Відрада	4,82	4,15	4,00	4,34	4,78	4,42	0,10
Колос Миронівщини	5,14	4,51	4,20	4,58	5,00	4,69	0,37
Ювіляр Миронівський	5,17	4,38	4,11	4,40	4,83	4,58	0,26
Економка	4,91	4,18	4,04	4,25	4,84	4,44	0,12
Мирлена	5,06	4,20	3,97	4,17	4,96	4,47	0,15
Середнє	4,93	4,34	3,99	4,31	4,80	4,47	0,15
Степовий екотип							
Досконала	4,45	4,09	3,54	3,76	4,06	3,98	-0,34
Статна	4,57	4,15	3,56	3,82	4,20	4,06	-0,26
Гордовита	4,38	3,97	3,39	3,62	4,05	3,88	-0,44
Дорідна	4,41	4,02	3,41	3,55	4,10	3,90	-0,42
Благо	4,38	3,94	3,39	3,60	4,11	3,88	-0,44
Кохана	4,50	4,16	3,45	3,70	4,25	4,01	-0,31
Овідій	4,66	4,22	3,66	3,98	4,69	4,24	-0,08
Херсонська 99	4,45	4,15	3,51	3,82	4,38	4,06	-0,26
Пилипівка	4,39	4,00	3,44	3,71	4,36	3,98	-0,34
Ластівка	4,40	4,14	3,71	3,93	4,51	4,14	-0,18
Служниця	4,51	4,15	3,64	3,87	4,46	4,13	-0,19
Ужинок	4,47	4,10	3,57	3,88	4,39	4,08	-0,24
Середнє	4,46	4,09	3,51	3,77	4,30	4,03	-0,44
Різниця за екотипом	-0,47	-0,25	-0,48	-0,54	-0,50	-0,44	

	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
Фактор А (метеорологічні фактори)	0,58	0,43
Фактор А (сорт)	0,32	0,95
Взаємодія факторів АВ	0,04	2,12
Залишок	0,06	

## Додаток 3

Коефіцієнт розмноження насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012–2016 рр.), одиниць

Сорт	Рік					Серед- не
	2012	2013	2014	2015	2016	
Лісостеповий екотип						
Поліська-90	18,7	17,2	15,5	16,8	18,2	17,0
Артеміда	18,6	17,1	14,8	16,1	18,4	17,0
Краєвид	19,3	17,3	15,8	16,5	18,7	17,0
Бенефіс	20,3	18,6	16,4	18,0	19,4	18,0
Чародійка білоцерківська	19,3	16,9	14,6	16,8	18,8	17,0
Щедра нива	20,4	18,0	16,4	18,0	19,6	18,0
Лісова пісня	19,8	17,4	16,3	17,9	19,5	18,0
Відрада	19,3	16,6	16,0	17,4	19,1	17,0
Колос Миронівщини	20,6	18,0	16,8	18,3	20,0	18,0
Ювіляр Миронівський	20,7	18,0	16,4	17,6	19,3	18,0
Економка	19,6	17,5	16,2	17,0	19,3	17,0
Мирлена	20,2	16,7	15,9	16,7	19,8	17,0
Середнє	19,7	16,8	16,0	17,2	19,2	17,0
Степовий екотип						
Досконала	17,8	17,4	14,2	15,0	16,2	15,0
Статна	18,3	16,4	14,2	14,5	16,8	16,0
Гордовита	17,5	15,9	13,6	14,2	16,2	15,0
Дорідна	17,6	16,1	13,6	14,2	16,4	15,0
Благо	17,5	15,7	13,6	14,4	16,4	15,0
Кохана	18,0	16,6	13,8	14,8	17,0	16,0
Овідій	18,6	16,9	14,6	15,9	18,8	16,0
Херсонська 99	17,8	16,6	14,0	15,3	17,5	16,0
Пилипівка	17,6	16,0	13,8	14,8	17,4	16,0
Ластівка	17,6	16,6	14,8	15,7	18,0	15,0
Служниця	18,0	16,6	14,3	15,5	17,8	16,0
Ужинок	17,9	16,4	14,1	15,5	17,6	16,0
Середнє	17,8	16,4	14,1	15,1	17,2	16,0
Різниця за екотипом	1,9	0,4	1,9	2,1	2,0	1,0
НІР <sub>05</sub>	0,5	0,8	1,0	1,1	0,7	

## Додаток И

Вихід кондиційного насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту  
та метеорологічних показників (2012–2016 рр.), %

Сорт	Рік					Серед- не	± до конт- ролю
	2012	2013	2014	2015	2016		
Лісостеповий екотип							
Поліська-90	74,9	73,6	70,0	72,0	74,1	72,8	-
Артеміда	75,0	73,8	70,2	71,0	74,8	72,8	0
Краєвид	75,4	73,6	71,0	72,3	74,5	73,3	0,5
Бенефіс	75,2	74,0	71,2	73,0	74,7	73,6	0,8
Чародійка білоцерківська	74,0	72,4	70,6	72,1	73,0	72,4	-0,4
Щедра нива	75,6	74,5	71,8	73,4	75,0	74,0	1,2
Лісова пісня	75,8	74,2	72,0	73,8	75,2	74,2	1,4
Відрада	75,1	73,1	71,6	73,4	74,3	73,4	0,6
Колос Миронівщини	76,2	75,7	71,9	74,3	75,5	74,6	1,8
Ювіляр Миронівський	76,3	74,8	71,7	73,7	75,4	74,2	1,4
Економка	75,9	73,5	71,5	72,8	74,9	73,6	0,8
Мирлена	75,7	73,3	71,3	73,0	74,8	73,6	0,8
Середнє	75,4	73,8	71,1	72,8	74,7	73,5	0,7
Степовий екотип							
Досконала	74,6	73,9	71,0	72,0	74,0	73,1	0,3
Статна	74,9	73,5	70,1	72,3	74,3	73,0	0,2
Гордовита	74,1	72,9	71,5	72,2	73,5	72,8	0
Дорідна	73,0	71,8	71,7	71,8	72,7	72,2	-0,6
Благо	72,3	70,6	70,0	71,3	71,9	71,2	-1,6
Кохана	74,0	73,1	70,9	72,5	73,7	72,8	0
Овідій	73,9	72,0	70,8	71,7	73,2	72,2	-0,6
Херсонська 99	72,4	70,1	69,5	70,0	71,5	70,6	-2,6
Пилипівка	72,6	70,4	69,6	70,3	71,3	70,8	-2,0
Ластівка	72,5	70,0	68,4	69,8	71,7	70,4	-2,4
Служниця	72,9	70,1	68,2	69,0	71,6	70,2	-2,6
Ужинок	72,4	70,2	68,6	70,0	71,9	70,6	-2,2
Середнє	73,2	71,5	70,0	71,0	72,5	71,6	-1,2
Різниця за екотипом	2,2	2,3	1,1	1,8	2,2	1,9	
НІР <sub>05</sub>	1,5	1,3	1,0	1,4	1,9		

## Додаток К

Кореляційна залежність між урожайністю та виходом кондиційного насіння сортів пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Вихід кондиційного насіння, %	r
Лісостеповий екотип			
Поліська-90 (контроль)	4,32	72,8	0,051
Артеміда	4,25	72,8	0,969
Краєвид	4,38	73,3	0,987
Бенефіс	4,64	73,6	0,989
Чародійка білоцерківська	4,31	72,4	0,964
Щедра нива	4,63	74,0	0,705
Лісова пісня	4,55	74,2	0,967
Відрада	4,42	73,4	0,690
Колос Миронівщини	4,69	74,6	0,052
Ювіляр Миронівський	4,58	74,2	0,059
Економка	4,44	73,6	0,074
Мирлена	4,47	73,6	0,092
<i>Середнє</i>	<i>4,47</i>	<i>73,5</i>	<i>0,071</i>
Степовий екотип			
Досконала	3,98	73,1	0,061
Статна	4,06	73,0	0,069
Гордовита	3,88	72,8	0,065
Дорідна	3,90	72,2	0,055
Благо	3,88	71,2	0,051
Кохана	4,01	72,8	0,072
Овідій	4,24	72,2	0,082
Херсонська 99	4,06	70,6	0,063
Пилипівка	3,98	70,8	0,070
Ластівка	4,14	70,4	0,056
Служниця	4,13	70,2	0,068
Ужинок	4,08	70,6	0,066
<i>Середнє</i>	<i>4,03</i>	<i>71,6</i>	<i>0,069</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,44</i>	<i>1,9</i>	<i>0,002</i>

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).

## Додаток Л

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012-2016 рр.), г

Сорт	Рік					Серед- не	± до конт- ролю
	2012	2013	2014	2015	2016		
Лісостеповий екотип							
Поліська-90	46,8	43,2	39,2	42,0	45,6	43,4	-
Артеміда	46,8	42,8	37,2	40,4	46,0	42,6	-0,8
Краєвид	48,4	43,2	39,6	41,2	46,8	43,8	0,4
Бенефіс	50,8	46,4	41,2	44,8	48,8	46,4	3,0
Чародійка білоцерківська	48,4	42,4	36,4	40,4	46,8	42,9	-0,5
Щедра нива	51,2	36,0	41,6	45,2	49,2	44,6	1,2
Лісова пісня	49,6	43,6	40,8	44,8	48,8	45,5	2,1
Відрада	48,4	41,6	40,0	43,6	48,0	44,3	-0,1
Колос Миронівщини	51,6	45,2	42,0	46,0	50,0	47,0	3,6
Ювіляр Миронівський	51,6	44,0	41,2	44,0	48,4	45,8	2,4
Економка	49,2	42,0	40,4	42,4	48,4	44,5	1,1
Мирлена	50,8	42,0	39,6	41,6	49,6	44,7	1,3
<i>Середнє</i>	<i>49,5</i>	<i>42,7</i>	<i>39,9</i>	<i>43,0</i>	<i>48,0</i>	<i>44,6</i>	<i>1,2</i>
Степовий екотип							
Досконала	44,4	40,8	35,6	37,6	40,8	39,8	-3,6
Статна	45,6	41,6	35,6	38,4	42,0	40,6	-2,8
Гордовита	44,0	39,6	34,0	36,4	40,4	38,0	-5,4
Дорідна	44,0	40,4	34,0	34,4	41,2	38,8	-4,6
Благо	44,0	39,6	34,0	36,0	41,2	39,0	-4,4
Кохана	45,2	41,6	34,4	37,2	42,4	40,2	3,2
Овідій	46,8	42,4	36,8	40,0	46,8	42,6	0,8
Херсонська 99	44,4	41,6	35,2	38,4	44,0	40,7	-2,7
Пилипівка	44,0	40,0	34,4	37,2	43,6	39,8	-3,6
Ластівка	44,0	41,6	37,2	39,2	45,2	41,4	-2,0
Служниця	45,2	41,6	36,4	38,8	44,8	41,4	-2,0
Ужинок	44,8	41,2	35,6	38,8	44,0	40,9	-2,5
<i>Середнє</i>	<i>44,7</i>	<i>41,0</i>	<i>35,3</i>	<i>37,7</i>	<i>43,0</i>	<i>40,3</i>	<i>-3,1</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>2,8</i>	<i>1,7</i>	<i>2,6</i>	<i>2,3</i>	<i>2,0</i>	<i>2,3</i>	

	Сила впливу	НІР <sub>05</sub>
Фактор А (метеорологічні фактори)	0,60	2,03
Фактор А (сорт)	0,31	1,02
Взаємодія факторів АВ	0,08	0,99
Залишок	0,01	

## Додаток М

Кореляційна залежність між урожайністю та масою 1000 насінин  
сортів пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га	Маса 1000 насінин, г	г
Лісостеповий екотип			
Поліська-90 (контроль)	4,32	43,4	1,000
Артеміда	4,25	42,6	1,000
Краєвид	4,38	43,8	1,000
Бенефіс	4,64	46,4	0,791
Чародійка білоцерківська	4,31	42,9	0,989
Щедра нива	4,63	44,6	0,767
Лісова пісня	4,55	45,5	1,000
Відрада	4,42	44,3	1,000
Колос Миронівщини	4,69	47,0	1,000
Ювіляр Миронівський	4,58	45,8	1,000
Економка	4,44	44,5	1,000
Мирлена	4,47	44,7	1,000
<i>Середнє</i>	<i>4,47</i>	<i>44,6</i>	<i>0,997</i>
Степовий екотип			
Досконала	3,98	39,8	0,999
Статна	4,06	40,6	1,000
Гордовита	3,88	38,0	0,999
Дорідна	3,90	38,8	0,994
Благо	3,88	39,0	1,000
Кохана	4,01	40,2	0,999
Овідій	4,24	42,6	1,000
Херсонська 99	4,06	40,7	1,000
Пилипівка	3,98	39,8	1,000
Ластівка	4,14	41,4	0,997
Служниця	4,13	41,4	1,000
Ужинок	4,08	40,9	1,000
<i>Середнє</i>	<i>4,03</i>	<i>40,3</i>	<i>1,000</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,44</i>	<i>4,3</i>	

НІР<sub>05</sub>

4,25

2,3

Примітка. Від 0 до 0,33 – слабка, 0,33 до 0,66 – середня, 0,66 до 1,00 – сильна, 1,00 – повна, як для прямої, так і зворотної кореляції (r).



## Додаток Н

Фракційний склад насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012–2016 рр.), %

Сорт	Фракція насіння, мм					
	2,5–2,8	± до контролю	2,2–2,5	± до контролю	2,0–2,2	± до контролю
Лісостеповий екотип						
Поліська-90 (контроль)	66,7	-	28,0	-	5,3	-
Артеміда	65,5	-1,5	27,5	-0,5	7,0	1,7
Краєвид	67,4	0,7	28,3	1,3	4,3	-1,0
Бенефіс	71,4	4,7	25,4	-2,6	3,2	-2,1
Чародійка білоцерківська	66,0	-0,7	24,7	-3,3	9,3	4,0
Щедра нива	65,0	-1,7	30,5	2,5	4,5	-0,8
Лісова пісня	70,0	3,3	26,0	-2,0	4,0	-1,3
Відрада	68,2	1,5	28,8	0,8	3,0	-2,3
Колос Миронівщини	72,3	5,6	24,7	-3,3	3,0	-2,3
Ювіляр Миронівський	70,5	3,8	25,8	-2,2	3,7	-1,6
Економка	68,5	1,8	25,3	-2,7	6,2	0,9
Мирлена	68,8	2,1	24,7	-3,3	6,5	1,2
<i>Середнє</i>	68,4		26,6		5,0	
Степовий екотип						
Досконала	61,2	-5,5	28,2	0,2	10,6	5,3
Статна	62,5	-4,2	28,0	0,0	9,5	4,2
Гордовита	58,5	-8,2	30,3	2,3	11,2	5,9
Дорідна	59,7	-7,0	29,3	1,3	11,0	5,7
Благо	60,0	-6,7	29,2	1,2	10,8	5,5
Кохана	61,8	-4,9	28,2	0,2	10,0	4,7
Овідій	65,5	-1,2	26,0	-2,0	8,5	3,2
Херсонська 99	62,6	-4,1	28,1	0,1	9,3	4,0
Пилипівка	61,2	-5,5	27,6	-0,4	11,2	5,9
Ластівка	63,7	-3,0	27,3	-0,7	9,0	3,7
Служниця	64,0	-2,7	27,2	-0,8	8,8	3,3
Ужинок	62,9	-3,8	27,6	-0,4	9,5	4,2
<i>Середнє</i>	62,0		28,1		9,9	
<i>Різниця за екотипом</i>	6,4		1,5		4,9	
НІР <sub>05</sub>	2,5		1,3		1,0	

## Додаток П

Енергія проростання та лабораторна схожість насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту та метеорологічних показників (2012–2016 рр.), %

Сорт	Енергія проростання		Лабораторна схожість	
	середнє	± до контролю	середнє	± до контролю
<b>Лісостеповий екотип</b>				
Поліська-90	85,0	-	93,0	-
Артеміда	84,6	-0,4	93,2	0,2
Краєвид	85,5	0,5	93,7	0,7
Бенефіс	86,1	1,1	94,0	1,0
Чародійка білоцерківська	85,0	0,0	93,1	0,1
Щедра нива	84,1	-0,9	93,9	0,9
Лісова пісня	85,9	0,9	94,0	1,0
Відрада	84,0	1,0	93,3	0,3
Колос Миронівщини	86,7	1,7	94,0	1,0
Ювіляр Миронівський	86,0	1,0	93,9	0,9
Економка	84,3	-0,7	93,3	0,3
Мирлена	84,5	-0,5	93,5	0,5
<i>Середнє</i>	<i>85,1</i>		<i>93,6</i>	
<b>Степовий екотип</b>				
Досконала	83,4	-1,6	93,0	0,0
Статна	84,0	-1,0	93,6	0,6
Гордовита	83,0	-2,0	93,0	0,0
Дорідна	83,2	-1,8	93,0	0,0
Благо	83,5	-1,5	92,5	-0,5
Кохана	84,1	-0,9	93,4	0,4
Овідій	85,2	0,2	93,3	0,3
Херсонська 99	84,5	-0,5	93,5	0,5
Пилипівка	84,0	-1,0	93,6	0,6
Ластівка	84,7	-0,3	93,8	0,8
Служниця	84,9	-0,1	93,0	0
Ужинок	83,9	-1,1	93,5	0,5
<i>Середнє</i>	<i>84,0</i>		<i>93,3</i>	
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>1,1</i>		<i>0,3</i>	
НІР <sub>05</sub>	1,0		0,8	

## Додаток Р.1

## Вплив особливостей сорту на збиральний індекс (НІ)

рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Кількість продуктивних стебел на рослині, шт.	Маса зерна з колоса (M <sub>1</sub> ), г	Маса зерна з рослини, г	Абсолютно суха вегетативна маса рослини, г	Збиральний індекс (НІ)	
						± до контролю
Лісостеповий екотип						
Поліська-90 (контроль)	1,5	1,29	1,9	4,55	42,6	-
Артеміда	1,6	1,26	2,0	4,67	42,8	0,2
Краєвид	1,5	1,35	2,0	4,70	42,6	0,0
Бенефіс	1,2	1,30	1,6	4,22	37,9	-4,7
Чародійка білоцерківська	1,6	1,25	2,0	4,83	41,4	-1,2
Щедра нива	1,3	1,21	1,3	3,39	49,6	7,0
Лісова пісня	1,1	1,50	1,7	4,25	40,0	-2,6
Відрада	1,5	1,26	1,9	4,50	42,2	-0,4
Колос Миронівщини	1,5	1,25	1,9	4,63	41,0	-1,6
Ювіляр Миронівський	1,3	1,56	2,0	4,70	42,6	0,0
Економка	1,4	1,35	1,9	4,64	40,9	-1,7
Мирлена	1,3	1,23	1,6	4,61	34,7	-7,9
Середнє	1,4	1,32	1,8	4,56	41,5	
Степовий екотип						
Досконала	1,3	1,46	1,9	4,47	42,5	-0,1
Статна	1,4	1,38	1,9	4,89	38,9	-3,7
Гордовита	1,3	1,49	1,9	4,89	38,9	-3,7
Дорідна	1,4	1,41	2,0	4,71	42,5	-0,1
Благо	1,4	1,38	1,9	4,55	41,8	0,8
Кохана	1,1	1,36	1,5	3,99	37,6	-5,0
Овідій	1,3	1,38	1,8	4,75	37,9	-4,7
Херсонська 99	1,4	1,31	1,8	4,78	37,7	-4,9
Пилипівка	1,4	1,33	1,9	4,02	47,3	4,7
Ластівка	1,1	1,41	1,6	4,67	34,3	-8,3
Служниця	1,5	1,33	2,0	4,99	40,1	-2,5
Ужинок	1,5	1,21	1,8	4,64	39,0	-3,9
Середнє	1,3	1,37	1,83	2,84	39,9	
Різниця за екотипом	0,1	0,05	0,01	0,10	1,6	
Середнє	1,4	1,34	1,9	2,79	40,7	

## Додаток Р.2

## Вплив особливостей сорту на полтавський індекс (PI)

рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса зерна з колоса (M <sub>1</sub> ), г	Довжина верхнього міжвузля (ДВМ), см	Полтавський індекс (PI)	
				± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	1,29	34,6	3,7	-
Артеміда	1,26	33,8	3,7	0,0
Краєвид	1,35	28,3	4,8	1,1
Бенефіс	1,30	34,2	3,8	0,1
Чародійка білоцерківська	1,25	30,9	4,0	0,3
Щедра нива	1,21	29,3	4,1	0,4
Лісова пісня	1,50	27,5	5,5	1,8
Відрада	1,26	30,8	4,1	0,4
Колос Миронівщини	1,25	28,5	4,4	0,7
Ювіляр Миронівський	1,56	28,7	5,4	1,7
Економка	1,35	32,1	4,2	0,5
Мирлена	1,23	33,5	3,7	0,0
<i>Середнє</i>	<i>1,32</i>	<i>31,0</i>	<i>4,3</i>	
Степовий екотип				
Досконала	1,46	33,8	4,3	0,6
Статна	1,38	30,8	4,5	0,8
Гордовита	1,49	32,1	4,6	0,9
Дорідна	1,41	30,5	4,6	0,9
Благо	1,38	29,9	4,6	0,9
Кохана	1,36	25,8	5,3	1,6
Овідій	1,38	31,8	4,3	0,6
Херсонська 99	1,31	32,2	4,1	0,4
Пилипівка	1,33	32,1	4,1	0,4
Ластівка	1,41	31,0	4,5	0,8
Служниця	1,33	35,2	3,8	0,1
Ужинок	1,21	28,4	4,3	0,6
<i>Середнє</i>	<i>1,37</i>	<i>31,1</i>	<i>4,4</i>	
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	
<i>Середнє</i>	<i>1,34</i>	<i>31,1</i>	<i>4,4</i>	

## Додаток Р.3

## Вплив особливостей сорту на мексиканський індекс (Мх)

рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса зерна з колоса (M <sub>1</sub> ), г	Висота рослини (H), см	Мексиканський індекс (Мх)	
				± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	1,29	112,4	1,15	-
Артеміда	1,26	110,1	1,14	-0,01
Краєвид	1,35	92,3	1,14	-0,01
Бенефіс	1,30	111,4	1,17	0,02
Чародійка білоцерківська	1,25	99,7	1,25	0,11
Щедра нива	1,21	95,3	1,27	0,12
Лісова пісня	1,50	88,5	1,69	0,55
Відрада	1,26	100,3	1,26	0,11
Колос Миронівщини	1,25	92,8	1,35	0,20
Ювіляр Миронівський	1,56	93,1	1,68	0,53
Економка	1,35	104,7	1,29	0,14
Мирлена	1,23	109,1	1,13	-0,02
<i>Середнє</i>	<i>1,32</i>	<i>100,8</i>	<i>1,31</i>	
Степовий екотип				
Досконала	1,46	110,1	1,33	0,18
Статна	1,38	100,2	1,38	0,23
Гордовита	1,49	104,5	1,43	0,28
Дорідна	1,41	99,3	1,42	0,27
Благо	1,38	97,3	1,42	0,27
Кохана	1,36	84,1	1,62	0,47
Овідій	1,38	103,5	1,33	0,19
Херсонська 99	1,31	105,0	1,25	0,10
Пилипівка	1,33	104,7	1,27	0,12
Ластівка	1,41	101,0	1,40	0,25
Служниця	1,33	114,6	1,16	0,01
Ужинок	1,21	92,4	1,31	0,16
<i>Середнє</i>	<i>1,37</i>	<i>101,4</i>	<i>1,35</i>	
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,05</i>	<i>8,7</i>	<i>0,04</i>	
Середнє	1,34	19	1,33	

## Додаток Р.4

## Вплив особливостей сорту на індекс атракції (AI)

рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса колоса з зерном (M <sub>3</sub> ), г	Маса стебла (M <sub>5</sub> ), г	Індекс атракції (AI)	
				± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	3,11	1,82	1,71	-
Артеміда	3,06	1,80	1,70	-0,1
Краєвид	2,90	1,55	1,87	16
Бенефіс	3,11	1,81	1,72	1
Чародійка білоцерківська	2,93	1,68	1,74	3
Щедра нива	2,81	1,60	1,76	5
Лісова пісня	2,99	1,49	2,00	29
Відрада	3,05	1,76	1,73	2
Колос Миронівщини	2,81	1,56	1,80	9
Ювіляр Миронівський	3,13	1,57	1,99	18
Економка	3,10	1,75	1,77	6
Мирлена	3,02	1,79	1,69	-2
<i>Середнє</i>	<i>3,00</i>	<i>1,68</i>	<i>1,79</i>	
Степовий екотип				
Досконала	3,27	1,81	1,81	10
Статна	3,13	1,75	1,79	8
Гордовита	3,25	1,76	1,85	14
Дорідна	3,08	1,67	1,84	13
Благо	3,02	1,64	1,84	13
Кохана	2,78	1,42	1,96	25
Овідій	3,12	1,74	1,79	8
Херсонська 99	3,08	1,77	1,74	3
Пилипівка	3,09	1,76	1,76	5
Ластівка	3,11	1,70	1,83	12
Служниця	3,26	1,93	1,69	-2
Ужинок	2,77	1,56	1,78	7
<i>Середнє</i>	<i>3,08</i>	<i>1,71</i>	<i>1,80</i>	
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,08</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	
Середнє	3,04	1,70	1,80	

## Додаток Р.5

Вплив особливостей сорту на індекс мікророзподілу (Міс)  
рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса, г		Індекс мікророзподілу (Міс)	
	зерна з колосу (M <sub>1</sub> )	полови (M <sub>4</sub> )		± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	1,29	0,49	2,6	-
Артеміда	1,26	0,51	2,5	-0,1
Краєвид	1,35	0,50	2,7	0,1
Бенефіс	1,30	0,42	3,1	0,5
Чародійка білоцерківська	1,25	0,52	2,4	-0,2
Щедра нива	1,21	0,33	3,7	1,1
Лісова пісня	1,50	0,44	3,4	0,8
Відрада	1,26	0,48	2,6	0,0
Колос Миронівщини	1,25	0,47	2,7	0,1
Ювіляр Миронівський	1,56	0,51	3,1	0,5
Економка	1,35	0,47	2,9	0,3
Мирлена	1,23	0,41	3,0	0,4
<i>Середнє</i>	<i>1,32</i>	<i>0,46</i>	<i>2,9</i>	<i>0,3</i>
Степовий екотип				
Досконала	1,46	0,49	3,0	0,4
Статна	1,38	0,48	2,9	0,3
Гордовита	1,49	0,47	3,2	0,6
Дорідна	1,41	0,50	2,8	0,2
Благо	1,38	0,48	2,9	0,3
Кохана	1,36	0,38	3,6	1,0
Овідій	1,38	0,46	3,0	0,4
Херсонська 99	1,31	0,45	2,9	0,3
Пилипівка	1,33	0,49	2,7	0,1
Ластівка	1,41	0,42	3,6	1,0
Служниця	1,33	0,49	2,7	0,1
Ужинок	1,21	0,46	2,6	0,0
<i>Середнє</i>	<i>1,37</i>	<i>0,46</i>	<i>3,0</i>	<i>0,4</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,05</i>	<i>0,0</i>	<i>0,1</i>	
Середнє	1,35	0,46	3,0	

## Додаток Р.6

## Вплив особливостей сорту на індекс інтенсивності (SI)

рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса стебла (M <sub>5</sub> ), г	Висота рослини (H), см	Індекс інтенсивності (SI)	
				± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	1,82	112,4	1,62	-
Артеміда	1,80	110,1	1,63	0,01
Краєвид	1,55	92,3	1,68	0,06
Бенефіс	1,81	111,4	1,82	0,20
Чародійка білоцерківська	1,68	99,7	1,69	0,07
Щедра нива	1,60	95,3	1,68	0,06
Лісова пісня	1,49	88,5	1,68	0,06
Відрада	1,76	100,3	1,75	0,13
Колос Миронівщини	1,56	92,8	1,68	0,06
Ювіляр Миронівський	1,57	93,1	1,69	0,07
Економка	1,75	104,7	1,67	0,05
Мирлена	1,79	109,1	1,64	0,02
<i>Середнє</i>	<i>1,68</i>	<i>100,8</i>	<i>1,67</i>	
Степовий екотип				
Досконала	1,81	110,1	1,53	-0,09
Статна	1,75	100,2	1,75	0,13
Гордовита	1,76	104,5	1,68	0,06
Дорідна	1,67	99,3	1,68	0,06
Благо	1,64	97,3	1,69	0,07
Кохана	1,42	84,1	1,69	0,07
Овідій	1,74	103,5	1,68	0,06
Херсонська 99	1,77	105,0	1,69	0,07
Пилипівка	1,76	104,7	1,68	0,06
Ластівка	1,70	101,0	1,68	0,06
Служниця	1,93	114,6	1,68	0,06
Ужинок	1,56	92,4	1,69	0,07
<i>Середнє</i>	<i>1,71</i>	<i>101,4</i>	<i>1,69</i>	<i>0,07</i>
<i>Різниця за екотипом</i>	<i>0,03</i>	<i>8,7</i>	<i>0,02</i>	
Середнє	1,70	101,1	1,68	



## Додаток Р.7

Вплив особливостей сорту на індекс потенційної продуктивності (SPI)  
рослин пшениці озимої (2012–2016 рр.)

Сорт	Маса зерна з колосу (M <sub>1</sub> ), г	Маса рослини з зерном (M <sub>3</sub> ), г	Індекс потенційної продуктивності (SPI)	
				± до контролю
Лісостеповий екотип				
Поліська-90 (контроль)	1,29	3,11	41,5	-
Артеміда	1,26	3,06	41,2	-0,3
Краєвид	1,35	2,90	46,6	5,1
Бенефіс	1,30	3,11	41,8	0,3
Чародійка білоцерківська	1,25	2,93	42,7	1,2
Щедра нива	1,21	2,81	43,1	1,6
Лісова пісня	1,50	2,99	50,2	8,7
Відрада	1,26	3,05	41,3	-0,2
Колос Миронівщини	1,25	2,81	44,5	3,0
Ювіляр Миронівський	1,56	3,13	49,8	8,3
Економка	1,35	3,10	43,5	2,0
Мирлена	1,23	3,02	40,7	-0,8
Середнє	1,32	3,00	44,0	
Степовий екотип				
Досконала	1,46	3,27	44,6	3,1
Статна	1,38	3,13	44,1	2,6
Гордовита	1,49	3,25	45,8	4,3
Дорідна	1,41	3,08	45,8	4,3
Благо	1,38	3,02	45,7	4,2
Кохана	1,36	2,78	48,9	7,4
Овідій	1,38	3,12	44,2	2,7
Херсонська 99	1,31	3,08	42,5	1,0
Пилипівка	1,33	3,09	43,0	1,5
Ластівка	1,41	3,11	45,3	3,8
Служниця	1,33	3,26	40,8	-0,7
Ужинок	1,21	2,77	43,7	2,2
Середнє	1,37	3,08	44,5	
Різниця за екотипом	0,05	0,08	0,5	
Середнє	1,35	3,04	44,3	

## Додаток С

Польова схожість пшениці озимої залежно від передпосівної обробки мікробними препаратами (2010–2014 рр.)

Удобрення			Сорт								Середнє по варіанту		
			Золотоколоса		Романтика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органо-генезу		норма витрат препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				82,5	-	81,6	-	88,4	-	80,6	-	83,3	-
Контроль N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	83,8	1,3	82,6	1,0	89,4	1,0	81,1	0,5	84,2	0,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	86,2	3,7	83,2	1,6	91,0	2,6	83,5	2,9	86,0	2,7
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	85,5	3,0	82,6	1,0	90,4	2,0	83,3	2,7	85,5	2,2
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	84,8	2,3	83,3	1,7	90,9	2,5	82,6	2,0	85,4	2,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		85,7	3,2	83,1	1,5	91,0	2,6	82,3	1,7	85,5	2,2
Середнє по сортах				84,8	-	82,7	-	90,2	-	82,2	-	-	-
НІР <sub>05</sub>				0,5		0,4		0,3		0,4	0,5		-

Примітка. Норма висіву насіння – 5,5 млн схож. нас. шт./га.

## Додаток Т.1

Структурні показники рослин пшениці озимої сорту Золотоколоса при входженні в зиму залежно від застосування мікробних препаратів та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)

Удобрення				Довжина кореневої системи		Висота рослини		Кількість на рослині				Товщина головного стебла	
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, вис. бактерій на насінину 700–730					шт.	шт.	шт.	шт.		
	IV	VII		± до контролю	± до контролю	± до контролю	± до контролю					мм	± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				4,1	-	8,6	-	1,5	-	5,0	-	1,5	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	6,6	2,5	12,0	3,4	2,6	1,1	7,9	2,9	2,8	1,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	6,9	2,8	12,6	4,6	2,8	1,3	8,0	3,0	2,9	1,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	6,8	2,7	12,7	4,5	2,7	1,2	7,9	2,9	2,8	1,3
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	7,0	2,9	12,8	4,2	2,9	1,4	8,1	3,1	3,0	1,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	7,2	3,1	13,2	4,3	3,0	1,5	8,3	3,3	3,0	1,5
НІР <sub>05</sub>				0,15		0,10		0,08		0,07		0,03	

## Додаток Т.2

Структурні показники рослин пшениці озимої сорту Романтика при входженні в зиму залежно від застосування мікробних препаратів та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)

Удобрення			Довжина кореневої системи	Висота рослини		Кількість на рослині				Товщина головного стебла		
основне	етап органогенезу					см	± до контролю	пагонів				листіків
	IV	VII	шт.	± до контролю	шт.			± до контролю				
Контроль (без добрив і обробки насіння)			5,7	-	9,0	-	1,8	-	5,5	-	1,8	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	8,0	2,3	11,8	2,8	2,0	0,2	6,1	0,6	2,2	0,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	8,2	2,7	12,7	3,7	2,2	0,4	6,4	0,9	2,4	0,6
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	8,7	3,0	13,1	4,1	2,3	0,5	6,6	1,1	2,6	0,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	8,8	3,1	13,4	4,4	2,5	0,7	6,5	1,0	2,7	0,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	8,9	3,2	13,5	4,5	2,8	1,0	6,7	1,2	2,9	1,1
НІР <sub>05</sub>			0,17		0,09		0,07		0,06		0,04	

## Додаток Т.3

Структурні показники рослин пшениці озимої сорту Ясочка  
при входженні в зиму залежно від застосування мікробних препаратів  
та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)

Удобрення			Довжина кореневої системи	Висота рослини		Кількість на рослині				Товщина головного стебла			
основне	етап органогенезу					інокуляція біопрепарату, гис. бактерій на насінину 700–730	пагонів		листіків				
	IV	VII	см	± до контролю	см		± до контролю	шт.	± до контролю	шт.	± до контролю	мм	± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)			4,6	-	8,8	-	1,7	-	5,3	-	1,6	-	
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	8,6	4,0	14,9	6,1	2,7	1,0	7,7	2,4	2,7	1,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	8,8	4,2	15,0	6,2	2,8	1,1	8,9	3,6	2,9	1,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	8,7	4,1	15,1	6,3	2,9	1,2	9,1	3,8	2,8	1,2
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо бактерин	8,9	4,3	15,3	6,5	2,9	1,2	9,3	4,0	2,9	1,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		9,0	4,4	15,6	6,8	3,0	1,3	9,5	4,2	3,0	1,4
НІР <sub>05</sub>				0,11		0,10		0,08		0,05		0,04	

## Додаток Т.4

Структурні показники рослин пшениці озимої сорту Либідь  
при входженні в зиму залежно від застосування мікробних препаратів  
та рівня мінерального живлення (2010–2014 рр.)

Удобрення				Довжина кореневої системи		Висота рослини		Кількість на рослині				Товщина головного стебла	
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, гис. бактерій на насінину 700–730					см	± до контролю	см	± до контролю		
	IV	VII		шт.	± до контролю	шт.	± до контролю					мм	± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				4,3	-	8,7	-	1,6	-	5,2	-	1,6	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	7,4	3,1	11,9	3,2	2,6	1,0	7,9	2,7	3,0	1,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	7,7	3,4	12,1	3,4	2,9	1,3	8,3	3,1	3,3	1,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	8,6	4,3	12,5	3,8	3,2	1,6	8,4	3,2	3,4	1,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	8,7	4,4	12,8	4,1	3,4	1,8	8,5	3,3	3,5	1,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	8,9	4,6	13,2	4,5	3,6	2,0	8,7	3,5	3,6	2,0
НІР <sub>05</sub>				0,10		0,10		0,07		0,05		0,03	

## Додаток У.1

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2010–2011 рр.)

Удобрення				Сорт								Середнє по сортах	
				Золото колоса		Романтика		Ясочка		Либідь			
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, вис. бактерій на насінину 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				74,0	-	72,9	-	73,6	-	73,5	-	73,5	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	76,1	2,1	77,0	4,1	76,7	3,1	77,0	3,5	76,7	3,2
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	78,9	4,9	79,0	6,1	78,5	4,9	78,8	5,3	78,8	5,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро–бактерин	79,1	5,1	80,2	7,3	78,6	5,0	79,3	5,8	79,3	5,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо бактерин	85,0	11,0	84,6	11,7	84,5	10,9	84,7	11,2	84,7	11,2
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		85,3	11,3	85,7	12,8	85,5	11,9	85,5	12,0	85,5	12,0

НІР<sub>05</sub> 2,5

## Додаток У.2

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2012 рр.)

Удобрення			Сорт								серед- не по сортах		
			Золото колоса		Роман тика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, гис. бактерій на насінину 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до	контролю	
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				93,3	-	94,5	-	93,1	-	96,5	-	94,4	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	93,5	0,2	94,6	0,1	93,3	0,2	96,6	0,1	94,5	0,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	93,8	0,5	94,9	0,4	93,3	0,2	96,7	0,2	94,7	0,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	93,5	0,2	94,8	0,3	93,5	0,4	96,9	0,4	94,7	0,3
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	94,2	0,9	95,2	0,7	94,8	1,7	97,7	1,2	95,5	1,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	94,7	1,4	95,7	1,2	95,4	2,3	98,0	1,5	96,0	1,6

НІР<sub>05</sub> 0,9



## Додаток У.3

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2012–2013 рр.)

Удобрення			Сорт								Середнє по сортах		
			Золото-колоса		Романтика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				82,7	-	86,2	-	83,4	-	84,8	-	84,3	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	—	87,4	4,7	87,1	0,9	86,2	2,8	85,8	1,0	86,6	2,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	88,4	5,7	91,4	5,2	88,4	5,0	90,2	5,4	89,6	5,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	92,5	9,8	95,1	8,9	93,1	9,7	94,2	9,4	93,7	9,4
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	94,5	11,8	97,1	10,9	95,0	11,6	96,0	11,2	95,7	11,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		94,8	12,1	97,3	11,1	95,1	11,7	96,2	11,4	95,9	11,6

НІР<sub>05</sub> 1,7

## Додаток У.4

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2013–2014 рр.)

Удобрення			Сорт								Середнє по варіантах дослідів		
			Золото-колося		Романтика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				83,2	-	90,4	-	83,4	-	90,7	-	86,9	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	—	85,9	2,7	90,9	0,5	89,8	6,4	91,2	0,5	89,5	2,6
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	87,0	3,8	93,2	2,8	90,9	7,5	93,5	2,8	91,2	4,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	88,4	5,2	95,0	4,6	93,3	9,9	95,6	4,9	93,1	6,2
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	91,1	7,9	96,2	5,8	94,9	11,5	96,9	6,2	94,8	7,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		91,7	8,5	96,5	6,1	95,3	11,9	97,1	6,4	95,2	8,3

НІР<sub>05</sub> 1,9

## Додаток У.5

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2014–2015 рр.)

Удобрення			Сорт								Середнє по варіантах дослідів		
			Золото-колося		Романтика		Ясочка		Либідь				
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
	IV	VII											
Контроль (без добрив і обробки насіння)				84,8	-	85,1	-	84,6	-	84,9	-	84,9	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	—	86,9	2,1	87,0	1,9	87,2	2,6	87,1	2,2	87,1	2,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	88,4	3,6	88,9	3,8	89,0	4,4	88,7	3,8	88,9	4,0
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро-бактерин	88,0	3,2	87,5	2,4	88,3	3,7	89,2	4,3	88,3	3,4
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	91,7	6,9	92,0	6,9	92,3	7,7	91,4	6,5	91,9	7,0
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		92,6	7,8	92,5	7,4	92,6	8,0	92,1	7,2	92,5	7,6

НІР<sub>05</sub> 1,8

## Додаток У.6

Перезимівля рослин сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.), %

Удобрення			Рік					Середнє по варіантах досліджу		
основне	етап орґано-генезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	2011	2012	2013	2014	2015	%	± до контролю
	IV	VII								
Контроль (без добрив і обробки насіння)				73,5	94,4	84,3	86,9	84,9	84,8	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	76,7	94,5	86,6	89,5	87,1	86,9	2,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	78,8	94,7	89,6	91,2	88,9	88,6	3,8
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	79,3	94,7	93,7	93,1	88,3	89,8	5,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	84,7	95,5	95,7	94,8	91,9	92,5	7,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		85,5	96,0	95,9	95,2	92,5	93,0	8,2
НІР <sub>05</sub>				1,5	1,0	2,0	1,9	2,1		

## Додаток Ф.1

Динаміка розвитку корневих гнилей на пшениці озимій залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)

Удобрення				Фаза розвитку					
ОСНОВНЕ	етап органогене- незу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	вихід в трубку		колосіння		молочна стиглість	
	IV	VII		%	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю	%	± до конт- ролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				1,5	-	3,5	-	5,5	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	1,0	-0,5	2,0	1,5	3,0	2,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	0,8	-0,7	1,5	2,0	3,3	2,2
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агробактерин	0,7	-0,8	1,5	2,0	3,5	2,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо- бактерин	0,5	-1,0	1,1	2,4	3,9	1,6
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		0,5	-1,0	1,2	2,3	4,0	1,5
НІР <sub>05</sub>				0,2		0,4		0,5	

## Додаток Ф.2

Динаміка розвитку борошнистої роси на пшениці озимій залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011 – 2015 рр.)

Удобрення				Фаза розвитку					
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	вихід в трубку		колосіння		молочна стиглість	
	IV	VII		%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				4,5	-	12,0	-	18,5	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	3,0	-1,5	8,5	-3,5	14,0	-4,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	2,2	-2,3	6,1	-5,9	10,5	-8,0
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро–бактерин	2,3	-2,2	6,4	-5,6	10,7	-7,8
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	1,6	-2,9	5,3	-6,7	9,1	-9,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	1,5	-3,0	5,1	-6,9	8,9	-9,6
НІР <sub>05</sub>				0,4		0,7		1,0	

## Додаток Ф.3

Динаміка розвитку септоріозу листя на пшениці озимій залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)

Удобрення				Фаза розвитку					
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину 700–730	вихід в трубку		колосіння		молочна стиглість	
	IV	VII		%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				8,5	-	14,0	-	19,5	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	6,5	-2,0	11,5	-3,5	14,4	-5,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	5,0	-3,5	9,2	-4,8	11,5	-8,0
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро–бактерин	5,2	-3,3	9,5	-4,5	12,0	-7,5
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	3,5	-5,0	8,5	-5,5	11,0	-8,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	3,6	-4,9	9,0	-5,0	11,3	-8,2
НІР <sub>05</sub>				0,7		0,6		0,5	

## Додаток Ф.4

Динаміка розвитку темно-бурої плямистості на пшениці озимій залежно від передпосівної обробки бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.)

Удобрення				Фаза розвитку					
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	вихід в трубку		колосіння		молочна стиглість	
	IV	VII		%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю	%	± до конт-ролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				6,0	-	10,0	-	17,0	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	5,0	-1,0	7,0	-3,0	13,5	-3,5
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,0	-3,0	4,0	-6,0	9,5	-7,5
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро–бактерин	3,0	-3,0	4,5	-5,5	9,0	-8,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	4,0	-2,0	6,0	-4,0	10,0	-7,0
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	4,0	-2,0	5,5	-4,5	10,0	-7,0
НІР <sub>05</sub>				0,8		0,7		0,6	



## Додаток Х.1

Урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення рослин (2011 р.), т/га

Удобрення				Урожайність					Приріст до:		
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину 700–730	Золотоколоса	Романтика	Ясочка	Либідь	Середнє	абсолютного контролю	добрив	біопрепарату
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				1,69	2,29	2,59	2,41	2,23	-	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	3,04	3,47	3,71	3,62	3,46	1,23	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,35	3,99	4,35	4,11	3,95	1,72	0,49	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	3,51	3,84	4,12	3,93	3,85	1,62	0,39	-10
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	4,11	4,50	4,71	4,56	4,47	2,24	1,01	0,52
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	4,21	4,61	4,83	4,49	4,53	2,30	1,07	0,58
НІР <sub>05</sub>								0,20			

## Додаток Х.2

Урожайність сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення рослин (2012 р.), т/га

Удобрення			Урожайність				Серенє	Приріст до:			
основне	етап органогенезу		нокуляція біопрепарату тис. бактерій на насінину, 700–730	Золотоколоса	Романтика	Ясочка		Либідь	абсолютного контролю	добрив	біопрепарату
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				1,87	2,05	2,41	2,19	2,13	-	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	3,16	3,45	3,28	3,38	3,32	1,19	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,29	3,55	3,41	3,50	3,44	1,31	0,12	-
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро– бактерин	3,22	3,62	3,38	3,56	3,45	1,32	0,13	0,01
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	2,87	3,01	2,99	3,12	3,00	0,87	0,32	-0,44
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	3,55	3,64	3,58	3,46	3,56	1,43	0,24	0,12
НІР <sub>05</sub>								0,11			

## Додаток Х.3

Урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення рослин (2013 р.), т/га

Удобрення			Урожайність					Приріст до:			
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золотоколоса	Романтика	Ясочка	Либідь	середнє	абсолютного контролю	добрив	біопрепарату
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				2,61	2,80	2,63	2,80	2,71	-	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	3,82	4,00	3,96	3,90	3,92	1,21	-	-
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	4,02	4,15	4,25	4,10	4,13	1,42	0,21	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	4,09	4,21	4,30	4,12	4,18	1,47	0,26	0,05
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	4,22	4,30	4,38	4,14	4,26	1,55	0,34	0,13
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	4,26	4,35	4,40	4,15	4,29	1,58	0,37	0,16

НІР<sub>05</sub>

0,19

## Додаток Х.4

Урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення рослин (2014 р.), т/га

Удобрення			Урожайність					Приріст до:			
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золотоколоса	Романтика	Ясочка	Либідь	середнє	абсолютного контролю	добрив	біопрепарату
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				2,08	2,20	2,27	2,21	2,19	-		
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	2,86	2,89	2,98	2,95	2,92	0,73	-	
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,00	3,15	3,20	3,17	3,13	0,94	0,21	-
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	3,16	3,16	3,22	3,18	3,18	0,99	0,26	0,05
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо бактерин	3,26	3,29	3,31	3,34	3,30	1,11	0,38	0,17
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		3,24	3,24	3,25	3,19	3,23	1,04	0,31	0,10
НІР <sub>05</sub>				0,18							

## Додаток Х.5

Урожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення рослин (2015.), т/га

Удобрення				Урожайність				Середнє	Приріст до:		
основне	етап органогенезу		нокуляція біопрепарату тис. бактерій на насінину, 700–730	Золотоколоса	Романтика	Ясочка	Либідь		абсолютного контролю	добрив	біопрепарату
	IV	VII									
Контроль (без добрив і обробки насіння)				1,98	2,05	2,00	1,91	1,99	-	-	-
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	3,06	3,16	3,15	3,13	3,12	1,13	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	3,21	3,39	3,32	3,56	3,37	1,38	0,25	-
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро– бактерин	3,38	3,33	3,45	3,24	3,35	1,36	0,23	-0,02
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо	3,42	3,54	3,50	3,50	3,49	1,50	0,37	0,12
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	бактерин	3,44	3,67	3,57	3,52	3,55	1,56	0,43	0,18

НІР<sub>05</sub>

0,15

## Додаток Ц.1

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011 р.), г

Удобрення			Сорт								Середнє	± до контролю	
основне	етап орґано-генезу		Золото-колоса		Романтика		Ясочка		Либідь				
	IV	VII	г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю			
Контроль (без добрив і обробки насіння)			33,0	-	39,7	-	41,2	-	40,5	-	38,6	-	
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	41,2	8,2	41,7	2,0	43,9	2,7	42,8	2,3	42,4	3,8
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	41,6	8,6	43,9	4,2	45,0	3,8	44,7	4,2	43,8	5,2
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Аґро-бактерин	43,4	10,4	44,1	4,4	46,3	5,1	45,0	4,5	44,7	6,1
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	44,5	11,5	45,0	5,3	47,2	6,0	45,3	4,8	45,5	6,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		44,3	11,3	45,3	5,6	47,6	6,4	46,0	5,5	45,8	7,2

НІР<sub>05</sub>

0,4

## Додаток Ц.2

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2012 р.), г

Удобрення			Сорт								Середнє по сортах	± до контролю	
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золото колоса		Роман- тика		Ясочка		Либідь			
	IV	VII		г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	г			± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				36,2	–	36,9	–	38,8	–	37,1	–	37,3	–
Контроль N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	42,3	6,1	42,8	5,9	43,1	4,3	43,9	6,8	43,0	5,7
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	42,8	6,6	43,1	6,2	43,9	5,1	44,4	7,3	43,6	6,3
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	43,0	6,8	43,6	6,7	44,0	5,2	44,6	7,5	43,8	6,5
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо бактерин	42,4	6,2	43,0	6,1	44,5	5,7	44,9	7,8	43,7	6,4
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		44,2	8,0	44,8	7,9	45,2	6,4	45,1	8,0	44,8	7,5

НІР<sub>05</sub>

0,3

## Додаток Ц.3

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2013 р.), г

Удобрення			Сорт								Середнє по сортах	± до контролю	
основне	етап органогенезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золото- колоса		Роман- тика		Ясочка		Либідь			
	IV	VII		г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю	%			± до контролю
Контроль (без добрив і обробки насіння)				41,1	-	42,0	-	43,2	-	42,5	-	42,2	-
Контроль N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-	42,8	1,7	43,3	1,3	43,9	0,7	43,0	0,5	43,3	1,1
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	43,1	2,0	43,8	1,8	44,5	1,3	43,9	1,4	43,8	1,6
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Агро- бактерин	43,6	2,5	44,0	2,0	44,9	1,7	44,6	2,1	44,3	2,1
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо бактерин	44,0	2,9	44,7	2,7	45,6	2,4	44,8	2,3	44,8	2,6
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		44,8	3,7	44,8	2,8	45,7	2,5	45,4	2,9	45,2	3,0
NIP <sub>05</sub>												0,7	



## Додаток Ц.4

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2014 р.), г

Удобрення			Сорт								Середнє по варіанту	± до контролю	
основне	етап орґано-генезу		інокуляція біопрепарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	Золото-колоса		Романтика		Ясочка		Либідь			
	IV	VII		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Контроль (без добрив і обробки насіння)				40,4	-	39,5	-	41,0	-	39,8	-	40,2	
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	–	42,4	2,0	43,1	3,6	43,5	2,5	43,5	3,7	43,1	2,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт	43,3	2,9	43,5	4,0	44,2	3,2	44,2	4,4	43,8	3,6
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Аґро-бактерин	43,7	3,3	43,8	4,3	44,5	3,5	44,6	4,8	44,2	4,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин	44,0	3,6	43,9	4,4	44,6	3,6	44,9	5,1	44,4	4,2
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>		44,6	4,2	44,8	5,3	45,5	4,5	45,2	5,4	45,0	4,8
НІР <sub>05</sub>											0,9		

## Додаток Ц.5

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2015 р.), г

Удобрення			Сорт								Середнє	± до контролю		
основне	етап орґано-генезу		Золото-колоса		Романтика		Ясочка		Либідь					
	IV	VII	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю				
Контроль (без добрив і обробки насіння)			39,2	-	40,2	-	40,5	-	38,9	-	39,7	-		
Контроль (N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> )	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	-		42,3	3,1	42,4	2,2	43,0	2,5	42,7	3,8	42,6	2,9
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Діазофіт		42,8	3,6	43,0	2,8	43,7	3,2	42,9	4,0	43,1	3,4
	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Аґро-бактерин		42,7	3,5	43,1	2,9	43,3	2,8	42,9	4,0	43,0	3,3
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>	Поліміксо-бактерин		44,2	5,5	45,3	5,1	45,5	5,0	45,0	6,1	45,0	5,3
N <sub>30</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>30</sub>				46,0	6,8	45,9	5,7	46,2	5,7	45,5	6,6	45,9

НІР<sub>05</sub>

0,8

## Додаток Ш

Показники насінневої продуктивності пшениці озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.)

Варіант дослідю	Урожайність насіння		Коефіцієнт розмноження		Вихід кондиційного насіння	
	т/га	± %	одиниць	± %	%	± %
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. (контроль)	4,9	-	19,6	-	72,0	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С	5,4	10,2	21,6	2,0	77,0	5,0
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Планриз Б.Т	5,5	12,4	22,0	2,4	76,0	4,0
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. + Емістим С + Планриз Б.Т	5,7	17,2	22,8	3,2	78,0	6,0
НІР <sub>05</sub>	0,4	-	2,0	-	7,1	-

## Додаток Щ

Вплив передпосівної обробки біологічними препаратами на посівні якості насіння пшениці озимої сорту Золотоколоса (2010–2012 рр.)

Обробка насіння	Норма внесення препарату, л/т, г/т	Сила росту				Енергія проростання		Лабораторна схожість	
		довжина пагінців		абсолютно суха маса 100 пагінців		%	± до контролю	%	± до контролю
		мм	± до контролю	г	± до контролю				
Контроль (без обробки)	-	2,5	-	3,9	-	83	-	92	-
Вітавакс 200ФФ, 34 % в.с.к.	3,0	2,6	0,1	4,3	0,4	84	1,0	93	1,0
Вимпел–К	300	2,8	0,3	5,5	1,6	88	5,0	95	3,0
Вимпел –К	500	3,0	0,5	5,8	1,9	91	8,0	96	4,0
Вимпел-К	1000	3,1	0,6	5,9	2,0	92	9,0	96	4,0
Середнє		2,8		5,1		88		94	
НІР <sub>05</sub>		0,2		1,0		1,5		2,0	

## Додаток Ю

Вплив позакореневого внесення мікроелементів на урожайність насіння  
пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 р.), т/га

Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017			
		т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю	т/га	± до контролю
Контроль (без обробки посіву)	вода	4,94	-	5,20	-	5,10	-	5,08	-
Оракул хелат міді	1–2	5,34	0,40	5,81	0,61	5,66	0,56	5,60	0,52
Оракул біокобальт	0,15–0,20	5,13	0,19	5,56	0,36	5,39	0,29	5,36	0,28
Оракул біоцинк	0,5–1,0	5,11	0,17	5,43	0,23	5,31	0,21	5,28	0,20
Оракул біомарганець	2–3	5,27	0,33	5,67	0,47	5,49	0,39	5,48	0,40
Оракул мультикомплекс	1–2	5,57	0,63	5,97	0,77	5,83	0,73	5,79	0,71
Середнє		5,23		5,61		5,46			
	НІР <sub>05</sub>	0,09		0,10		0,08			

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кущіння – вихід у трубку.

## Додаток Я.1

Вплив позакореневого внесення мікроелементів на масу 1000 насінин пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.), г

Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/га	Маса 1000 насінин						Середнє	
		2015		2016		2017		г	± до контролю
		г	± до контролю	г	± до контролю	г	± до контролю		
Контроль (без обробки посіву)	вода	42,2	-	42,8	-	42,5	-	42,5	-
Оракул хелат міді	1–2	43,8	1,6	45,6	2,8	44,5	2,0	44,6	2,1
Оракул біокобальт	0,15–0,20	43,3	1,1	44,3	1,3	44,0	1,5	43,9	1,4
Оракул біоцинк	0,5–1,0	42,5	0,3	43,7	0,1	43,1	0,6	43,1	0,6
Оракул біомарганець	2–3	43,0	0,8	44,5	0,7	43,2	1,7	43,6	1,1
Оракул мультикомплекс	1–2	44,4	2,2	45,4	2,6	46,2	2,3	45,3	2,8
Середнє		43,2		44,4		43,9		43,8	
	НІР <sub>05</sub>	0,31		0,43		0,55			

Примітка. Фаза внесення мікродобрих – кущіння – вихід у трубку.

## Додаток Я.2

Вплив позакореневого внесення мікроелементів на енергію проростання  
насінин пшениці озимої сорту Бенефіс (2015–2017 рр.), %

Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017		%	± до контролю
		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю		
Контроль (без обробки посіву)	вода	80,5	-	81,8	-	81,1	-	81,1	-
Оракул хелат міді	1–2	85,0	4,5	86,2	4,4	85,7	4,6	85,6	4,5
Оракул біокобальт	0,15–0,20	83,3	2,8	84,3	2,5	84,0	2,9	83,9	2,8
Оракул біоцинк	0,5–1,0	82,0	1,5	83,4	1,6	83,2	2,1	82,9	1,8
Оракул біомарганець	2–3	83,2	2,7	84,6	2,8	83,9	2,8	83,3	2,2
Оракул мультикомплекс	1–2	86,6	6,1	88,4	6,6	87,2	6,1	87,4	6,3
Середнє		83,4		84,7		84,1		84,0	

НІР<sub>05</sub>

1,1

1,5

1,9

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кущіння – вихід у трубку.

## Додаток Я.3

Вплив позакореневого внесення мікроелементів на лабораторну схожість  
насінин пшениці озимої сорту Бенефіс (2015– 2017 р.), %

Варіант досліджу	Норма внесення препарату, л/га	Рік						Середнє	
		2015		2016		2017			
		%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю	%	± до контролю
Контроль (без обробки посіву)	вода	92,6	-	92,5	-	92,4	-	92,5	-
Оракул хелат міді	1–2	94,1	1,5	94,9	2,4	94,5	2,1	94,5	2,0
Оракул біокобальт	0,15–0,20	93,9	1,3	94,7	2,2	94,2	1,8	94,3	1,8
Оракул біоцинк	0,5–1,0	93,0	0,4	93,2	0,7	93,1	0,7	93,3	0,8
Оракул біомарганець	2–3	93,5	0,9	94,0	1,5	93,9	1,5	93,8	1,3
Оракул мультикомплекс	1–2	95,3	2,7	95,7	3,2	95,4	3,0	95,5	3,0
Середнє		93,7		94,2		93,9		94,0	
НІР <sub>05</sub>		1,0		1,5		1,2			

Примітка. Фаза внесення мікродобрив – кущіння – вихід у трубку.



## Додаток D.1

## АКТ

**впровадження науково – технічного досягнення (НТД) як результат  
закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи  
(НДР чи ДКР)**

1. Назва НДР, що впроваджується: «Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сортів пшениці озимої за різних елементів технологій вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Полісся України».

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Волощук І.С.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 9, 2017 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): приватне підприємство «Еліт Стар» смт. Рокині Луцький р-н Львівська обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2019 р., план – 100 га, фактично – 100 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: в 2019 р. на 1 га – 5,2–5,3 тис. грн. (базова технологія), 5,5–5,7 тис.грн. (інтенсивна), 6,1–6,3 тис. грн. (біологізована).

7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Волощук І. С.

б) від господарства: директор Приймачук М.І.

Акт складено 20 вересня 2019 р.

Директор  
приватного підприємства  
«Еліт Стар»

В.о. директора  
Інституту сільського господарства  
Карпатського регіону НААН

\_\_\_\_\_ М. І. Приймачук

\_\_\_\_\_ О. Ф. Стасів

Агроном господарства  
\_\_\_\_\_ М. І. Приймачук

Здобувач  
\_\_\_\_\_ І.С. Волощук

## Додаток D.2

## АКТ

**впровадження науково – технічного досягнення (НТД) як результат  
закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи  
(НДР чи ДКР)**

1. Назва НДР, що впроваджується: «Формування насіннєвої продуктивності та посівних якостей насіння сортів пшениці озимої за різних елементів технологій вирощування в ґрунтово-кліматичних умовах Передкарпаття».

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Волощук І.С.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 9, 2017 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): ФГ «Кресень» Старосамбірський р-н Львівська обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2019 р., план – 60 га, фактично – 60 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: в 2019 р. на 1 га – 6,3–6,7 тис. грн. (базова технологія), 5,9–6,1 тис.грн. (інтенсивна), 7,0–7,5 тис.грн. біологізована).

7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Волощук І. С.

б) від господарства: керівник Савчишак М. Є.

Акт складено 16 вересня 2019 р.

Керівник  
ФГ «Кресень»

В.о. директора  
Інституту сільського  
господарства Карпатського  
регіону НААН

\_\_\_\_\_ М. Є. Савчишак

\_\_\_\_\_ О. Ф. Стасів

Головний агроном господарства

Здобувач

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ І.С. Волощук

## Додаток D.3

## АКТ

**здавання-прийняття виконаних послуг з впровадження  
завершених наукових розробок у виробництво  
за Договором від «04» січня 2019 року № 06  
складено «\_\_» липня 2019 року**

Лабораторія насіннезнавства - щодо виконання умов Договору про надання послуг з впровадження завершених наукових розробок у виробництво від «04» січня 2019р. № 06.

Ми, що нижче підписалися, представники **Замовника** ДП «ДГ «Радехівське» ІСГ Карпатського регіону НААН в особі директора господарства Пекельного В.Б., який діє на підставі Статуту Господарства, з однієї **Сторони** та представники **Виконавця Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН**, в особі в. о. директора Інституту Стасіва О.Ф., який діє на підставі Статуту Інституту, завідувача лабораторії насіннезнавства в особі Волощука І.С. з іншої сторони, склали цей Акт про те, що відповідно до умов Договору про надання послуг з впровадження завершених наукових розробок у виробництво від «04» січня 2019р. № 06 Календарного плану та Робочої програми до даного Договору, послуги з впровадження наукових розробок у виробництво виконано на 100% загального обсягу робіт на суму **330 тис. грн.**, в тому числі **ПДВ 66,00 тис.грн.**

**Стислий опис виконаних послуг:** Обґрунтовано доцільність застосування ефективної сортозаміни за оптимальною схемою взаємодоповнення сортів пшениці озимої стійких до ЕВМ. Запропоновано біологізовану технологію вирощування насіння з комплексним застосуванням у передпосівній обробці насіння: протруйника, стимулятора росту й мікродобрива та позакоренево – халатних форм мікроелементів на фоні мінерального живлення рослин у різні фази їх розвитку.

***Ефективність від впровадження:*** площа насінницьких посівів сортів пшениці озимої -100 га, чистий прибуток від реалізації базового насіння сортів - 3,3 тис.грн/га, з усієї площі – 330 тис.грн.

**Договірна ціна** за договором складає **330 тис. грн.** (триста тридцять тисяч гривень), в тому числі ПДВ 66,00 тис.грн. (шістдесят шість тисяч грн. ).

Загальна сума авансів, перерахована за виконанні послуги складає 0,0 тис. грн.

Належить до перерахування (кінцевий розрахунок за Договором) 330 тис. грн., в тому числі ПДВ 66, тис. грн. грн.).

**Акт підписаний у двох примірниках, по одному примірнику для кожної Сторони.**

**Від ВИКОНАВЦЯ:**

В.о. директора інституту СГ  
Карпатського регіону НААН  
Стасів О.Ф. \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

**Роботу здав:**

Завідувач лабораторії  
насіннезнавства  
Волощук І.С. \_\_\_\_\_

**Від ЗАМОВНИКА:**

Директор ДП «ДГ Радехівське»  
Пекельний В.Б. \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

**Роботу прийняв:**

Агроном:  
Станько Б.І. \_\_\_\_\_

## Додаток D.4

## АКТ

**впровадження науково – технічного досягнення (НТД) як результат  
закінченої науково-дослідницької чи дослідно-конструкторської роботи  
(НДР чи ДКР)**

1. Назва НДР, що впроваджується: «Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сортів пшениці озимої за різних елементів технологій вирощування в умовах Карпатського регіону».

2. Якою науково-дослідною установою (вищим навчальним закладом) одержано НТД, що впроваджуються і його автори: Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, Волощук І.С.

3. Коли і ким прийнято рішення про впровадження НТД: Вченою радою ІСГ Карпатського регіону НААН, протокол № 9, 2019 р.

4. Де проводили впровадження (назва і адреса господарства, дослідного, науково-дослідного господарства): ТОВ «Зірка Карпат» с.Кремидів Галицький р-н Івано-Франківська обл.

5. Рік і обсяг впровадження (план, фактично): у 2019 р., план – 200 га, фактично – 200 га.

6. Отримано фактичний економічний ефект від впровадження (на одиницю/га, голову, машину і т.п.) і весь обсяг впровадження: в 2019 р. на 1 га – 5,2–5,5 тис. грн. (базова технологія), 5,1–5,3 тис. грн. (інтенсивна), 5,4–5,7 тис.грн. біологізована).

7. Відповідальні за впровадження (П.І.П., посада)

а) від наукової установи: здобувач Волощук І.С.

б) від господарства: директор

Акт складено 18 вересня 2019 р.

Директор  
ТОВ «Зірка Карпат»

\_\_\_\_\_

Агроном господарства

\_\_\_\_\_

В.о. директора  
Інституту сільського господарства  
Карпатського регіону НААН

\_\_\_\_\_ О. Ф. Стасів

Здобувач

\_\_\_\_\_ І.С. Волощук

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Монографії:*

1. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сільськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, Г. М. Седіло, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. М. Случак, В. В. Глива, Т. І. Мокрецька. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 332 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 5 і 6 розділів).

2. Ензимо-мікозне виснаження зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу України / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, Г. С. Коник, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Львів: ЛІГА Львів, 2013. 170 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 2 і 5 розділів).

3. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України / **І. С. Волощук**, О. П. Волощук, Г. С. Коник, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. Львів: Сполом, 2017. 244 с. (25 % авторства: планування і виконання експериментів, аналіз результатів, написання 1 і 3 розділів).

### *Статті у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань*

#### *України:*

4. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2010. Вип. 52 (І). С. 14–18 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

5. **Волощук І. С.** Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на зимостійкість рослин пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2011. Вип. 53 (ІІ). С. 11–17.

6. Вплив хвороб колосу на втрати зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, Г. Я. Біловус, **І. С. Волощук**, Ю. В. Воробйова. *Сільський господар*. 2012. № 3/4. С. 4–7 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

7. Вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на показники насінневої продуктивності сортів пшениці озимої в умовах західної частини Лісостепу / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. *Збірник наукових праць НААНУ*. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур. Вип. 14. 2012. С. 407–411 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

8. Підвищення зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, В. В. Глива, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2012. Вип. 54 (I). С. 8–14 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

9. 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* : міжвід. темат. наук. зб. 2013. Вип. 55 (I). С. 19–25 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

10. **Волощук І. С.**, Глива В. В. Вплив строків сівби пшениці озимої на фракційний склад насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (I). С. 15–21 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

11. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Насіннева продуктивність та посівна якість сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Західного Лісостепу України. *Корми і кормо виробництво* : міжвід. темат. наук.

зб. 2014. Вип. 79. С. 82–88 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

12. Вплив біологічних препаратів на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2014. Вип. 56 (II). С. 9–15 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

13. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 57. С. 23–32 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

14. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, Т. І. Мокрецька. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 59. С. 40–45 (25 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

15. **Волощук І. С.** Вплив зміни клімату на вирощування насіння пшениці озимої в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2017. Вип. 62. С. 3–17.

16. **Волощук І. С.** Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2018. Вип. 64. С. 31–43.

17. **Волощук І. С.** Оцінка сортів пшениці озимої за показниками якості зерна при вирощуванні в Лісостепу Західному України. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 6–14.

18. **Волощук І. С.**, Волощук О. П., Глива В. В. Фракційний склад сортів пшениці м'якої озимої залежно від сформованої маси 1000 насінин. *Передгірне*

*та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 65. С. 12–21 (40 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

19. **Волощук І. С.** Виробництво базового насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво* : міжвід. темат. наук. зб. 2019. Вип. 66. С. 50–63.

**Статті у наукових фахових виданнях, які цитуються у міжнародних наукометричних базах:**

20. Семенная продуктивность пшеницы озимой в зависимости от сроков сева в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, В. В. Глыва, Г. С. Герешко. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья* : науч.-метод. журн. 2014. № 2 (25). С. 3–8. (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

21. Глыва В. В., **Волощук И. С.** Семенная продуктивность пшеницы озимой зависимо от предшественников, погодных условий и сортовых особенностей в Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2014. № 2. С. 131–135 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

22. **Волощук И.**, Глыва В. Влияние фотосинтетического потенциала сортов пшеницы озимой на семенную продуктивность в условиях Западной Лесостепи Украины. *Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice. Univ. Agrară de Stat din Moldova, Fac. de Agronomie; red.-șef Gh.Cimpoieș (Chișinău, octombrie 2014). Chișinău: CE UASM, 2014. Vol. 41. P. 92–96* (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

23. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины



/ А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, Г. Я. Биловус, В. В. Глыва. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». 2014. Вып. 38. С. 64–68 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

24. Экономическая оценка выращивания семян пшеницы озимой при разных агротехнических приемах в условиях Западной Лесостепи Украины / А. П. Волощук, **И. С. Волощук**, В. В. Глыва, Г. С. Герешко, О. М. Случак. *Вестник НГАУ*. 2014. № 3 (32). С. 17–21 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

25. Биловус Г. Я., Волощук А. П., **Волощук И. С.** Развитие болезней пшеницы озимой в зависимости от применения стимулятора роста и бактериальных препаратов в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник НГАУ*. 2015. № 4 (37). С. 13–17 (35 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

26. Биловус Г. Я., **Волощук И. С.** Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии* : науч.-метод. журн. 2015. № 3. С. 122–125 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

27. Биловус Г. Я., **Волощук И. С.** Влияние микробных препаратов и удобрений на развитие темно-бурой пятнистости листьев пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений* : сб. науч. тр. РУП «Институт защиты растений». 2015. Вып. 39. С. 42–46 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

28. Биловус Г. Я., **Волощук И. С.** Экономическая эффективность применения микробных препаратов на пшенице озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Agricultural science știința agricolă: universitatea agrară de stat din Moldova*. 2017. Nr 2. С. 152–157 (50 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

29. Formation of yield and sowing qualities of winter wheat seeds under the influence of microfertilizers in the soil and climatic conditions of the Forest-Steppe of Western Ukraine / **I. Voloschuk**, O. Voloschuk, V. Hlyva, A. Marukhnyak. *Știința agricolă*. Nr. 2. 2019. P. 3–9 (30 % авторства: участь у плануванні і виконанні експериментів, написання статті).

**Патент:**

30. Спосіб захисту рослин пшениці озимої від грибкових хвороб в умовах Західного Лісостепу України / Г. Я. Біловус, О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацька : пат. 131387 Україна. № 201808115; заявл. 23.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1. С. 3–4 (25 % авторства: створено, описано, заявлено).

**Матеріали науково-практичних конференцій:**

31. **Волощук І. С.**, Глива В. В., Косовська Р. Ю. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України*, присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14 листоп., 2012 р.). Львів-Оброшино: [Б. в.], 2012. С. 8–9 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

32. Воробьева Ю. В., **Волощук И. С.**, Глыва В. В. Влияние энзимомикозного истощения семян на их посевные качества в условиях Лесостепи Западной Украины. Сборник трудов III Международной научно-практической конференции *Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований* (г. Новосибирск, 1 марта 2013 г.); под общей ред. С. С. Чернова. Новосибирск: СИБПРИНТ, 2013. С. 116–120 (30 % авторства: проведения експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

33. Біловус Г. Я., **Волощук І. С.** Септоріоз листя озимої пшениці в умовах змін клімату на території Західного Лісостепу. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах зміни клімату*: тези Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (м. Вінниця, 25–26 травня 2017 р.). Мін АПК України, НААН. ДУ

ІЗК НААН, Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2017. С. 77–78 (50 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

34. Посівні якості насіння пшениці озимої залежно від технології вирощування / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Актуальні проблеми науково-інноваційного забезпечення виробництва зерна в контексті сучасних ринкових умов* : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпро, 30–31 травня, 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 4–6 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

35. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування в зоні Західного Лісостепу України / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату*: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 12 черв., 2019 р.). Полтава, 2019. С. 121–123 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

36. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. М. Случак, М. С. Запісоцька. *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* : Міжнар. наук. конф. (м. Чабани, 14–15 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

37. **Волощук І. С.**, Запісоцька М. С. Вплив рівнів мінерального живлення на урожайність зерна сортів пшениці озимої у Західному Лісостепу України. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* : Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених (с. Оброшине, 14 листоп. 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 13–14 (50 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

***Наукові праці, які додатково відображають результати дисертації:***

38. **Волощук І. С.** Насінництво – основа землеробства. *Агрофорум. Вісник.* 2017. № 14 (61). С. 39–40.

39. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння / **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. С. Герешко, О. І. Ковальчук. *Наукові розробки Науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН.* Науково-інноваційний центр Карпатського регіону. Львів: СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27 (25 % авторства: проведення експерименту, аналіз даних досліджень, написання тез).

***Рекомендації:***

40. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Західного регіону (рекомендації для спеціалістів сільськогосподарських підприємств і сільських господарів) / М. С. Свідерко, В. П. Болахівський, **І. С. Волощук**, М. С. Галан, Л. Л. Беген. Львів, 2007. 47 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).

41. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Біловус Г. Я., Случак О. М., Герешко Г. С., Воробйова Ю. В., Глива В. В. Технологія вирощування пшениці озимої на насіння в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, **І. С. Волощук**, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Ю. В. Воробйова, В. В. Глива. Оброшино: [Б. в.], 2013. 30 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).

42. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу : методичні рекомендації / О. П. Волощук, Г. С. Коник, **І. С. Волощук**, В. В. Глива, Г. Я. Біловус, О. М. Случак, Г. С. Герешко, Т. І. Мокрецька, О. В. Дицьо, О. І. Ковальчук. Оброшино: [Б. в.], 2015. 30 с. (25 % авторства: узагальнення матеріалів та укладання, участь у написанні рекомендацій).