

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА



ВОЛОЩУК ІГОР СТЕПАНОВИЧ

УДК 633.11:57.063.8:631.531:631.81.036

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

06.01.05 – селекція і насінництво
20 Аграрні науки та продовольство

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті сільськогосподарства Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України впродовж 2011–2019 рр.

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України **Доронін Володимир Аркадійович**, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, завідувач лабораторії насінництва та насіннєзнавства буряків і біоенергетичних культур.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН **Гаврилюк Микола Микитович**, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, заступник директора;

доктор сільськогосподарських наук, професор **Миколайко Валерій Павлович**, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини МОН України, декан природничо-географічного факультету;

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Кириленко Віра Вікторівна**, Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України, головний науковий співробітник лабораторії селекції озимої пшениці.

Захист відбудеться 10 квітня 2020 р. о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 74.844.04 в Уманському національному університеті садівництва за адресою: 20300, вул. Інститутська, 1, м. Умань Черкаської обл.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: 20300, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаської обл.

Автореферат розіслано 10 березня 2020 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

І. А. Діденко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

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 в 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 енергонасиченою.

Удосконалено:

- методичні принципи добору сортів за селекційними індексами та стійкістю до ензимо-мікозного виснаження зерна;

- строки й норми позакореневого застосування хелатних форм мікродобрив: 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 інтенсивних 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 лісостепового 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 фосформобілізуючої дії Поліміксобактерин (150 мл на гектарну норму насіння); Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + бактеріальний препарат Планриз 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 Лїквід, 60 % к.с. (0,1–0,4 л/га) у фазї кущїння. Першу обробку посїву препаратом: Оракул мультикомплекс (1,5 л/га) в фазї кущїння – вихїд у трубку, другу: Оракул колофермін мїдї (1,0 л/га) + регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) в фазї вихїд у трубку – колосїння.

Результати дослїджень увїшли до трьох рекомендацїй з технологїї вирощування пшеницї озимої на насїння та стали складовою частиною трьох монографїй.

Технологїї вирощування насїння пшеницї озимої впроваджено в 2019 р. у зонах: Полїсся – ПП «Елїт Стар» Волинської обл.; Передкарпаття – ФГ «Кресень» Львівської обл.; Західного Лїсостепу – ДП «ДГ «Радехївське» Львівської обл.; Карпатській – ТОВ «Зїрка Карпат» Івано-Франківської обл.

Особистий внесок здобувача полягає у проведеннї аналітичного огляду та самостїйного аналізу вїтчизняної й зарубїжної наукової лїтератури, на пїдставї якої визначено основну проблему, що потребує подальшого вивчення, розробцї програми дослїджень та обґрунтуваннї методологїї постановки і проведення польових, лабораторних та виробничих дослїджень, статистичної їх обробки, визначеннї економічної ефективностї, формулюваннї наукових положень, висновкїв і пропозицїй для селекцїйної практики й виробництва, пїдготовцї та опублїкуваннї наукових праць, безпосереднїй участї у впровадженнї розробок у виробництво.

Апробацїя матерїалїв дослїджень. Основнї положення дисертацїйної роботи заслухано та обговорено на засїданнях методичної комїсії і вченої ради Інституту сїльського господарства Карпатського рєгїону НААН (с. Оброшине, 2011–2017 рр.); оприлюднено та апробовано на Всеукраїнській науково-практичній конференцїї молодих вчених: Актуальнї проблеми агропромислового виробництва України, присвяченїй пам'ятї Ф. Ю. Палфїя (с. Оброшино, 2012 р.); Мїжнароднїй науково-практичній конференцїї: Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований (г. Новосибирск, 2013 г.); Мїжнароднїй науково-практичній конференцїї молодих вчених і спеціалїстів: Наукове забезпечення їнновацїйного розвитку агропромислового комплексу в умовах змїни клїмату (м. Вїнниця, 2017 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференцїї: Їнновацїйнї технологїї в умовах змїни клїмату (м. Полтава, 2019 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференцїї: Актуальнї проблеми науково-їнновацїйного забезпечення виробництва зерна в контекстї сучасних ринкових умов (м. Днїпро, 2019 р.); Мїжнароднїй науковїй конференцїї: Науковї читання до 100-рїччя вїд дня народження професора Івана Вїкторовича Яшовського (снт. Чабани, 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференцїї молодих вчених: Актуальнї проблеми агропромислового виробництва України (с. Оброшине, 2019 р.).

Публїкацїї. Основнї результати дослїджень за матерїалами дисертацїї опублїковано у 42 наукових працях, зокрема: три монографїї (у співавторствї),

16 статей у наукових виданнях України, затверджених як фахові, 10 – у періодичних наукових виданнях інших держав, один патент, дев'ять матеріалів науково-практичних конференцій, три рекомендації виробництву (у співавторстві).

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Матеріали дисертації викладено на 492 сторінках комп'ютерного набору, з яких 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.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

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

У розділі наведено узагальнення результатів досліджень вітчизняних й іноземних учених із підвищення урожайності пшениці озимої м'якої за рахунок впровадження у виробництво високопродуктивних сортів, використання високоякісного насіння та вдосконалення елементів технології вирощування.

Визначено актуальні, недостатньо розроблені питання із вказаних проблем й обґрунтовано вибір теми дисертаційної роботи та основні завдання досліджень.

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконували впродовж 2011–2019 рр. у лабораторії насіннезнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, з типовим для зони Західного Лісостепу чергуванням культур та загальноприйнятою агротехнікою. Вихідним матеріалом були сучасні сорти пшениці озимої різних установ-оригінацій України, зокрема: Поліська-90, 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, Мирлена (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ) Економка (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Інститут захисту рослин НААН); Досконала, Статна, Гордовита, Дорідна (Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН); Благо, Кохана, Овідій, Херсонська 99 (Інститут зрошуваного землеробства НААН); Пилипівка, Ластівка, Служниця, Ужинок (Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН).

У передпосівній інокуляції насіння вивчали бактеріальні препарати: Діазофіт, Агробактерин, Поліміксобактерин за різних рівнів мінерального живлення рослин $N_{30}P_{90}K_{90}$ та $N_{30}P_{45}K_{90}$ з поетапним внесенням азоту по N_{30} в IV

і VII етапах органогенезу, а також Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. з Емістим С, Планриз БТ, Стимпо, Регоплант, Вимпел-К за різних норм внесення.

Факторами досліджень у позакореновому застосуванні у фазу кушіння – вихід в трубку були хелатні форми мікродобрив: Оракул хелат міді (1,0–2,0 л/га), Оракул біокобальт (0,15–0,20 л/га), Оракул біоцинк (0,50–1,0 л/га), Оракул біомарганець (2,0–3,0 л/га), Оракул мультикомплекс (1,0–2,0 л/га) та Вимпел-2 + Оракул колофермин міді (0,3 + 0,4 л/га; 0,5 + 0,4; 0,3 + 0,6 л/га).

Вплив технології вирощування пшениці озимої на насіннєву продуктивність і посівні якості насіння сортів досліджували за базової, енергонасиченої та біологізованої.

Площа дослідної ділянки – 56 м², облікової – 50 м². Розміщення варіантів – рендомізоване, повторність – чотириразова. Норма висіву насіння сортів – 5,5 млн схож. нас./га. Посівні якості насіння встановлювали згідно з ДСТУ 4138-2002.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками: фенологічні спостереження (Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергеев В. В., 2004), польова схожість насіння, густина рослин та їх перезимівля (метод облікових площадок), вміст цукрів (Лісіцин Д. І., 1950), фітопатологічна оцінка (Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін., 1986), урожайність насіння (метод суцільного обмолоту зерна з кожної ділянки і з його зважуванням та перерахунком на стандартну 14-% вологість), вихід кондиційного насіння (після доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус-Гігант”), коефіцієнт розмноження (за відношенням очищеного насіння до висіяного), селекційні індекси (Тищенко В. Н., Чекалин Н. М., Зюков М. Е., 2004), економічна оцінка (Лоза Г. В., Удовенко Е. Я., Вовк В. Е. та ін., 1980), статистичний аналіз результатів (дисперсійний аналіз за Доспеховим Б. О., 1985) з використанням програми Microsoft Excel.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглесний 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 (рН_{KCl} – 5,4) – слабокисла. За механічним складом він крупнопилуватий, після обробітку дуже ущільнюється, утворюючи кірку.

Встановлено, що явища потепління і посух не є стійкими і мають характер екстремального прояву в окремі періоди вегетації рослин пшениці, а підвищення середньодобових температур на 4–5 °С до середньобогаторічної буває при недостатніх або надмірних опадах.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМ ПРИНЦИПОМ ВИРОЩУВАННЯ В ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІЙ ЗОНІ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Погодні умови як чинник визначення зон екологічного насінництва зернових культур. Встановлено, що за останні 25 років і особливо у роки досліджень спостерігали подовження осіннього періоду переходу температури повітря вище 5°C та швидше настання весною. Суми активних температур за роки досліджень коливалися від 2775 °C у 2015 р. до 3750 °C – у 2013 р. Сума температури повітря вища за 5 °C, становила 715–940 °C, 10 °C – 1040–1500 °C, 15 °C – 825–1440 °C. Порівняно з середньобагаторічними даними (2520°C) сума активних температур за роки досліджень була вищою на 644 °C і становила 3164°C. Цей показник за температури, вищої за 5 °C, переважав на 132 °C (735 °C), 10 °C – на 253°C (960 °C), 15°C – на 259°C (825°C). У роки досліджень вища температура повітря варіювала: в січні від 0 °C до –8,8 °C, липні – 18,5–21,3°C з амплітудою коливань 11,1–22,0°C. За середніх термінів першого заморозку восени 27.11 він наступав пізніше (31.11–30.12), а останніх весняних – закінчувався швидше: 30.01–25.03 (середньобагаторічна дата 09.03).

Оскільки зимові періоди були теплішими, то морозний період тривав 34–111 діб. Розподіл опадів за сезонами року становив: зимовий період – 17 %, весняний –25 %, літній – 36 %, осінній – 22 %.

Погодні умови 2006–2017 рр. періодів дозрівання насіння (I декада червня – II декада липня) варіювали вищим температурним режимом на 27–96 °C, а кількість опадів була більшою в 2010 р. – 172,3 мм, 2011 р. – 156,1, 2009 р. – 143,2 мм порівняно з середньобагаторічними – 521°C і 98 мм.

Вплив метеорологічних факторів на польову схожість насіння сортів пшениці озимої, рівень розвитку рослин у осінній період та їх перезимівлю. Висока пристосовуваність до різних змін зовнішніх факторів, завдяки чому забезпечується ріст і розвиток рослин характеризує зимостійкість сорту і досягається модифікаційною (фактори середовища) та генотиповою (генетичні фактори) мінливістю, тому вона залежить від сортових особливостей, розвитку рослин, ступеня загартування рослин у осінній період, стану ґрунту, рівня живлення та ін. (рис. 1).

Залежно від сортових особливостей, аномально теплих умов зимових періодів за роки досліджень, доброго розвитку рослин в осінні періоди та накопичення достатнього вмісту цукрів у вузлах кущіння, відсоток перезимівлі рослин усіх досліджуваних сортів був високим (97,7–99,4 %). За $HP_{0,05} = 0,1–0,6$ % 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.

Кореляційна залежність між вмістом накопичених цукрів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої і їх перезимівлею була прямою сильною, у лісостепового екологічного типу ($r = 0,994–0,995$), степового – ($r = 0,993–0,996$).

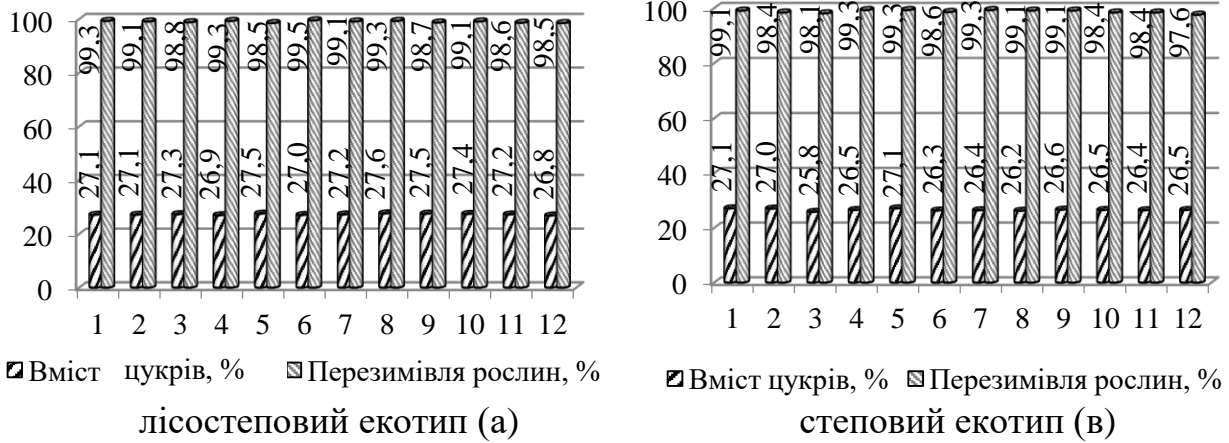


Рис. 1 Перезимівля рослин і вміст цукрів у вузлах кушіння сортів пшениці озимої лісостепового (а) і степового (в) екологічного типу (2012–2016 рр.)

Примітка. а: 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.

в: 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.

Площа листкової поверхні й чиста продуктивність фотосинтезу сортів пшениці озимої. Одним з найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності посівів є площа листкової поверхні, за якою у наших дослідах спостерігали суттєву різницю між сортами (рис. 2).

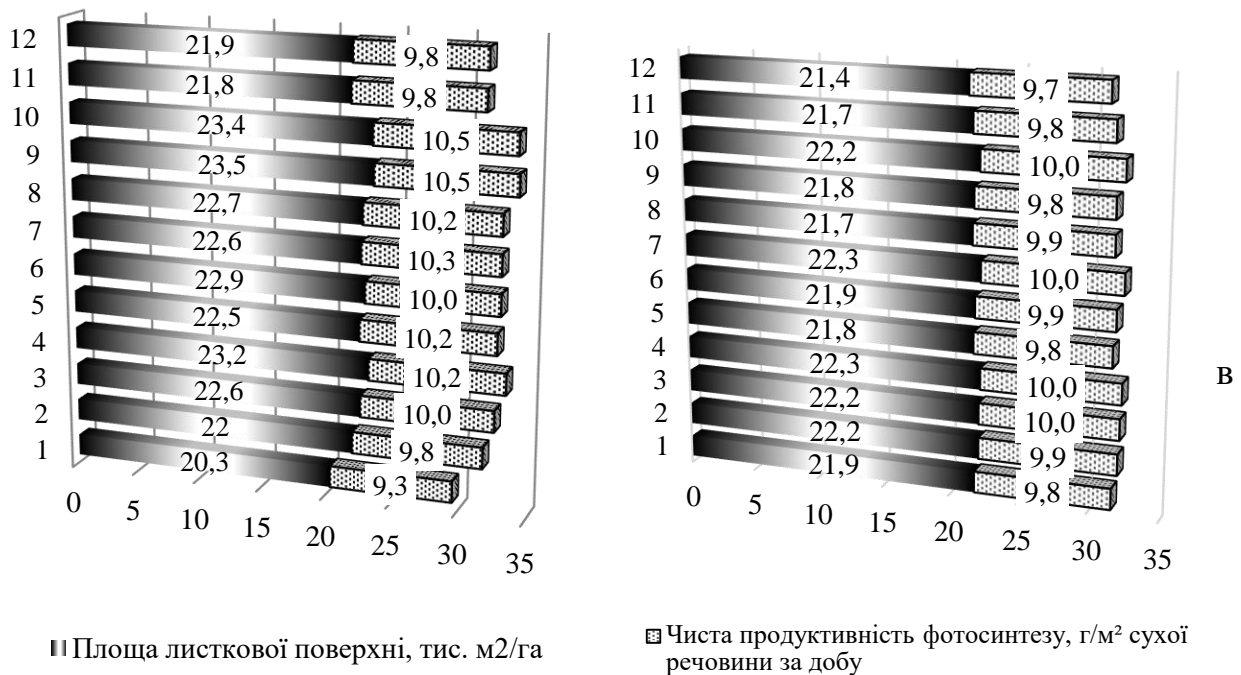


Рис. 2 Площа листкової поверхні та чиста продуктивність фотосинтезу сортів лісостепового (а) і степового (в) еколізу (2012–2016 рр.)

Примітка. а: 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. в: 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.

Площа листової поверхні сортів лісостепового екологічного типу у V етапі органогенезу становила 38,3 тис. м²/га (НІР_{0,05} = 0,5), степового – 37,6 тис. м²/га (НІР_{0,05} = 0,8), з достовірною різницею за екотипом 0,7 тис. м²/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 разів. Від VIII до XI етапів органогенезу площа листової поверхні внаслідок відмирання і засихання листків зменшувалася у 2,5–2,6 разів.

На різних етапах органогенезу чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) була різною – меншою на початку вегетації пшениці озимої і максимальною у період колосіння-цвітіння та тісно корелювала з площею листової поверхні у фазу колосіння.

Ураження рослин і колосу пшениці озимої хворобами в умовах досліджуваної зони. 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 %), найбільший розвиток цього захворювання спостерігали на сортах: Овідій, Херсонська 99, Ужинок (5,0 %).

Особливості формування врожаю насіння. Встановлено, що частка колоса в урожайності зерна дорівнює 25 %, а на верхню частину стебла і листків залишається близько 75 %. Більшість сортів характеризувалися середньою щільністю колоса 17,5–21,7 шт. колосків у колосі, 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.) і загальна їх кількість у колосі коливалася від 34,0 до 43,4 шт. Найбільшою масою зерна з колоса характеризувалися сорти, у 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 становив 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.

Сорти вирізнялися різним розмахом мінливості та коефіцієнтом варіації за врожайністю (min-max), у лісостепового екологічного типу цей показник варіював від 6,6 % (Поліська-90, Відрада) до 8,5 % (Мирлена), степового – від 4,8 % (Ластівка) до 9,2 % (Кохана), однак у всіх був слабкий (>10) (табл. 1).

Вплив факторів на урожайність насіння становив: А (погодні умови) 58 %, В (сорт) – 34, взаємодія факторів АВ – 5, залишок (похибка) – 3 %.

Таблиця 1 – Коефіцієнт варіації урожайності насіння пшениці озимої залежно від особливостей сорту (2012–2016 рр.)

Сорт	Урожайність насіння, т/га				V, %
	середня	max	min	відхилення	
Лісостеповий екотип					
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
Степовий екотип					
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 _{0,05}		
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.

Коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння. Залежно від продуктивності сорту коефіцієнт розмноження насіння варіював у межах: 2012 р. – від 17,5 до 20,7 одиниць, 2013 р. – 15,7–18,6, 2014 р. – 13,6–16,8, 2015 р. – 14,2–18,0, 2016 р. – 16,2–20,0. Найвищий середній показник (18 одиниць) спостерігали

у сортів: Бенефіс, Щедра нива, Лісова пісня, Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, різниця між лісостеповим і степовим екотипом становила одиницю (рис. 3).

Вихід кондиційного насіння варіював від 74,6% у сорту Колос Миронівщини до 70,2% у сорту Служниця з різницею між сортами 0,2–2,6%. Найвищий показник спостерігали у 2012 р. – 74,3%, а найнижчий у 2014 р. – 70,6%, у сортів лісостепоного екотипу він був вищим на 1,9% порівняно з степовим. Сильною кореляційною залежністю між урожайністю та виходом кондиційного насіння відзначалися 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 ($r = 0,51–0,66$).

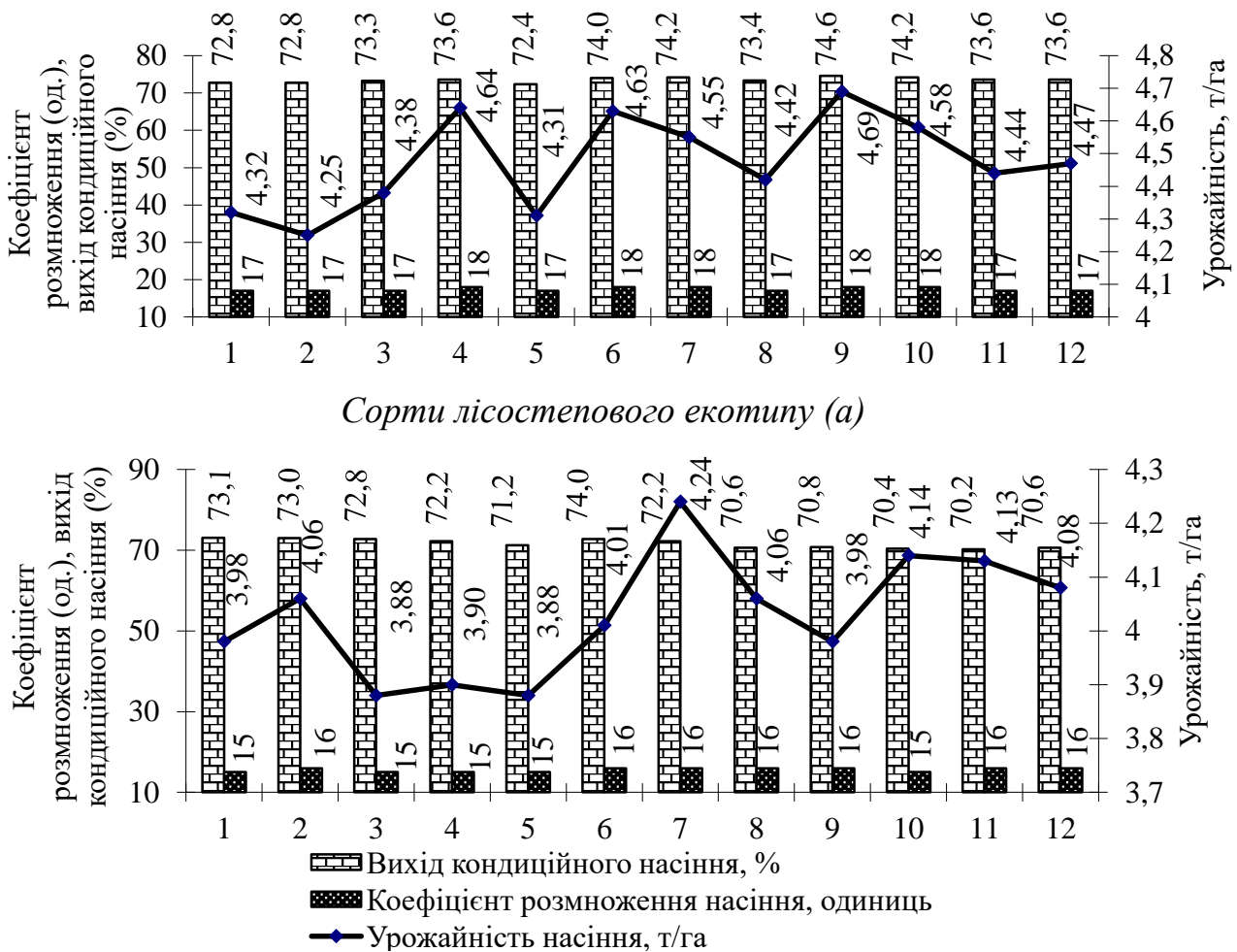


Рис. 3 Показник н Сорти степового екотипу (в) них екологічних типів (2012–2016 рр.)

Примітка. Лісостепогий екотип (а): 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.

Степогий екотип (в): 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.

Технологічні й посівні якості насіння. Найвищу масу 1000 насінин

сформували сорти у сприятливому за погодними умовами 2012 р. – 47,1 г, а найнижчу в 2014 р. – 37,6 г (рис. 4). Середній показник маси 1000 насінин становив 42,5 г, відповідно високим він був у сортів лісостепового екотипу – 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), нижчою у сортів Гордовита (38,0 г), Дорідна (38,8 г), Пилипівка й Досконала (38,6 г), Благо (39,0 г).

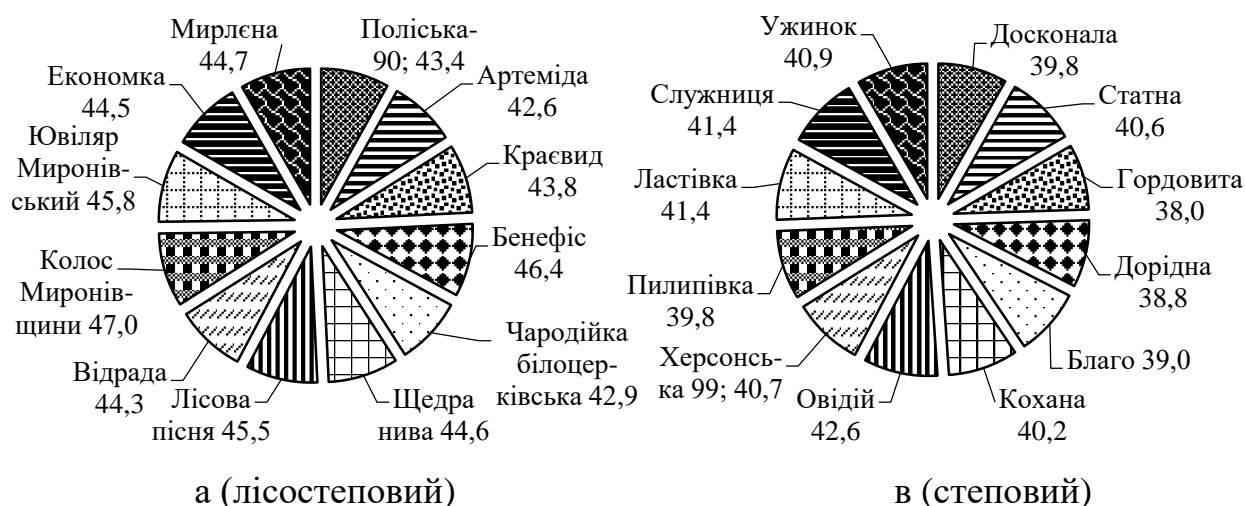


Рис. 4 Маса 1000 насінин (г) сортів пшениці озимої різних екологічних типів (а, в) (2012–2016 рр.)

За результатами дисперсійного аналізу вплив погодних умов на масу 1000 насінин становив 60 %, сорту – 31, взаємодія факторів – 8, залишок (похибка) – 1 % (рис. 5). Кореляційна залежність між урожайністю і масою 1000 насінин була пряма сильна ($r = +0,79...+0,99$).

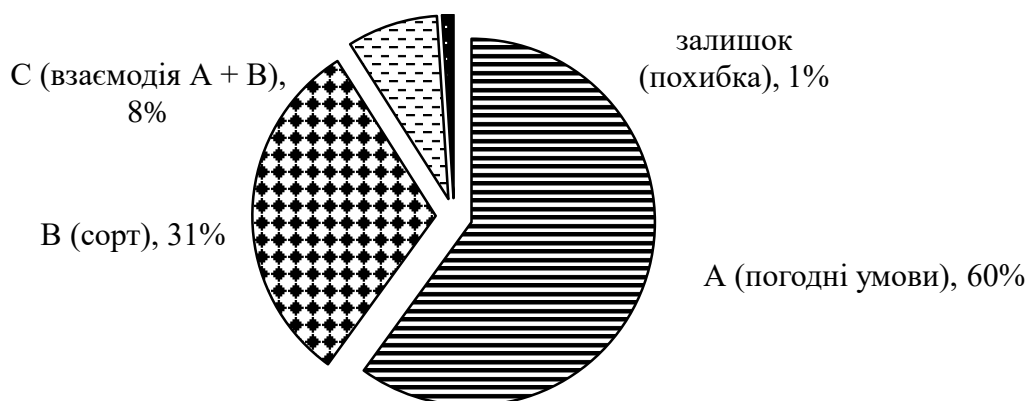


Рис. 5 Частка впливу факторів на масу 1000 насінин сортів пшениці озимої (2012–2016 рр.)

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 сорту Колос Миронівщини. Найвищим був вихід середньої фракції (2,5–2,2 мм) у сортів: Щедра нива – 30,5 %, Гордовита – 30,3, Дорідна – 29,3, Благо – 29,2 %. Вихід дрібної фракції насіння (2,0–2,2 мм) був у межах 3,0 % у сортів Відрада та Колос

Миронівщини, 11,0 – Дорідна, 11,2 % – Гордовита. Різниця між сортами лісостепового і степового еко типу за виходом крупної фракції насіння становила 6,4 %, середньої – 1,5, дрібної – 4,9 %.

За середніми даними, енергія проростання зібраного насіння коливалася від 83,2 % у сорту Дорідна до 86,7 % у сорту Колос Миронівщини, різниця за цим показником була в межах 0,1–1,7 %. Показник лабораторної схожості був високим і становив 93–94 %.

Втрати маси 1000 насінин пшениці озимої за перестою «на корені» упродовж 4 діб після настання повної стиглості варіювали від 1,2 до 2,6 %, найвищий відсоток спостерігали у сортів 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 %. Найбільш стійкими до явища ензимо-мікозного виснаження зерна були сорти: Бенефіс, Щедра нива, Колос Миронівщини (1,2 %); Поліська 90, Чародійка білоцерківська, Відрада, Мирлена (1,5 %). На 8-му добу різниця за втратою маси 1000 насінин між сортами коливалася в межах 3,5–6,1 %, середній відсоток у сортів лісостепового еко типу становив 3,9 %, степового – 5,7 %, а на 12-ту добу відповідно зросли до 7,5 і 9,0 %. Різниця між лісостеповим і степовим екологічним типом сортів склала 1,5 %.

Селекційні індекси та оптимальна модель сорту для зони Західного Лісостепу. У ґрунтово-кліматичних умовах досліджуваної зони вплив сорту на селекційні індекси рослин варіював у межах: збиральний (HI) – 34,3–44,6, полтавський (PI) – 4,3–4,4; мексиканський (Mx) – 1,14–1,69; 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: Лісова пісня – 50,2, Ювіляр Миронівський – 49,8, Краєвид – 46,6, Колос Миронівщини – 44,5, із степового еко типу: Кохана – 48,9, Гордовита і Дорідна – по 45,8, Благо – 45,7.

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 подана в табл. 4.

Таблиця 4 – Модель сорту пшениці м'якої озимої для зони Західного Лісостепу

Параметри оптимальної моделі сорту:			
1	2	3	4
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 ³	1200
Маса стебла, г	1,6–1,9	Загальна оцінка, бал	10
Продуктивна куцистість, шт.	1,5–2,0	Седиментація, см ³	60–80

Продовж. табл. 4

1	2	3	4
---	---	---	---

Форма колоса	циліндрична	Втрати при перестой зер- на «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 продуктив- ності 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		

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У НАСІННИЦЬКІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Польова схожість насіння. Середній показник польової схожості насіння по 4 сортах на контролі становив 83,3 % (рис. 6).

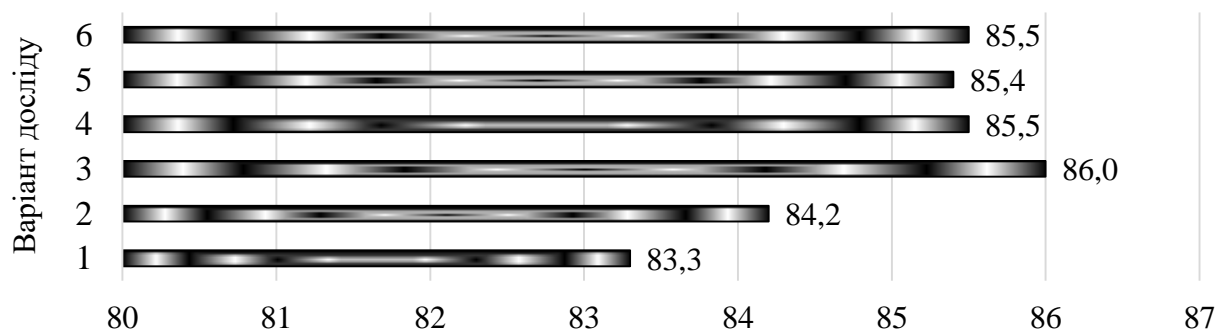


Рис. 6 Польова схожість насіння пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів (2010–2014 рр.), %

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Фон – $N_{30}P_{90}K_{90}$ + по N_{30} (IV і VII етапах органогенезу), 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P_{45}) + Поліміксобактерин, 6 – Ф + Поліміксобактерин.

Вищим на 0,9 % був даний показник за обробки 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 підвищенню 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 польову схожість насіння був на рівні Діазофіту й Агробактерину.

Ріст і розвиток рослин у осінній період. Передпосівна інокуляція насіння пшениці озимої азотфіксуючими (Діазофіт, Агробактерин) та фосформобілізуючим (Поліміксобактерин) бактеріальними препаратами на фоні мінерального живлення сприяла активізації фізіологічних процесів, що підвищувало польову схожість на 2,1–2,7 % та позитивно впливало на процеси росту й розвитку рослин в осінній період, істотно 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.

Перезимівля рослин. Досліджувані сорти накопичували високий відсоток цукрів у вузлах кущіння пшениці озимої. На абсолютному 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 %. Мікроорганізми активно підвищували загальну біологічну активність ґрунту та сприяли вищій на 3,8–8,2 % перезимівлі рослин. Однак на процес заселення мікрофлори ґрунту бактеріями мали безпосередній вплив погодні умови, які склалися в період сівба – сходи. У 2011 р. через відсутність (3–7 мм) продуктивної вологості ґрунту в цей період не відбулося повного заселення мікрофлори ґрунту бактеріями, що вплинуло на процеси життєдіяльності рослин сортів пшениці озимої.

Динаміка росту й накопичення повітряно-сухої маси коріння та вегетативної частини рослин. За проведеною динамікою росту кореневої системи виявлено, що бактеріальні препарати застосовані за обробки насіння пшениці озимої мали суттєвий вплив. Довжина кореневої системи істотно змінювалася від 15,8 см – на варіанті абсолютний контроль (без добрив і обробки насіння) до 17,2–17,3 см – за застосування азотфіксуючих біопрепаратів Діазофіту та Агробактерину на фоні мінерального живлення $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ в IV і VII етапах органогенезу, відповідно у відсотковому відношенні в фази: на 8,2–9,5 – кущіння; на 6,6–7,2 – виходу в трубку і на 8,5–8,8 – колосіння.

Стійкість рослин до ураження хворобами. На фоні мінерального живлення бактеріальні препарати знижували інтенсивність ураження рослин пшениці збудниками хвороб (рис. 7).

Внесення мінеральних добрив сприяло їх стійкості до захворювань (кореневих гнилей, борошнистої роси, септоріозу і темно-бурої плямистості листя), тому ураження було нижчим відповідно на 1,0 %, 2,0 і 3,0 %. За передпосівної бактеризації азотфіксуючими препаратами на фоні застосування мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ на 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 зростав. На контролі цей показник збільшувався з 4,5 до 18,5 %. За внесення мінеральних добрив спостерігали підвищення стійкості рослин до цього захворювання, тому відсоток

інтенсивності ураження був нижчим в усі фази розвитку до контролю відповідно на 1,5; 3,5 і 4,5 %. Застосування Діазофіту і Агробактерину знижувало ураження борошнистою россою в фазі виходу в трубку на 2,2–2,3 %, колосінні – на 5,6–5,9 %, молочної стиглості – на 7,8–8,0 %. Ефективність Поліміксобактерину за різних фонів мінерального живлення рослин була достовірно вищою порівняно з Агробактерином і Діазофітом у фазі молочної стиглості на 1,6–1,8 % ($HP_{0,05} = 0,4–1,0$ %).

Септоріоз листя мав дві хвилі поширення, перша – у фазі виходу в трубку, в яку спостерігали незначний розвиток хвороби (від 3,5 до 8,5 %), друга – була зафіксована від колосіння до молочної стиглості.

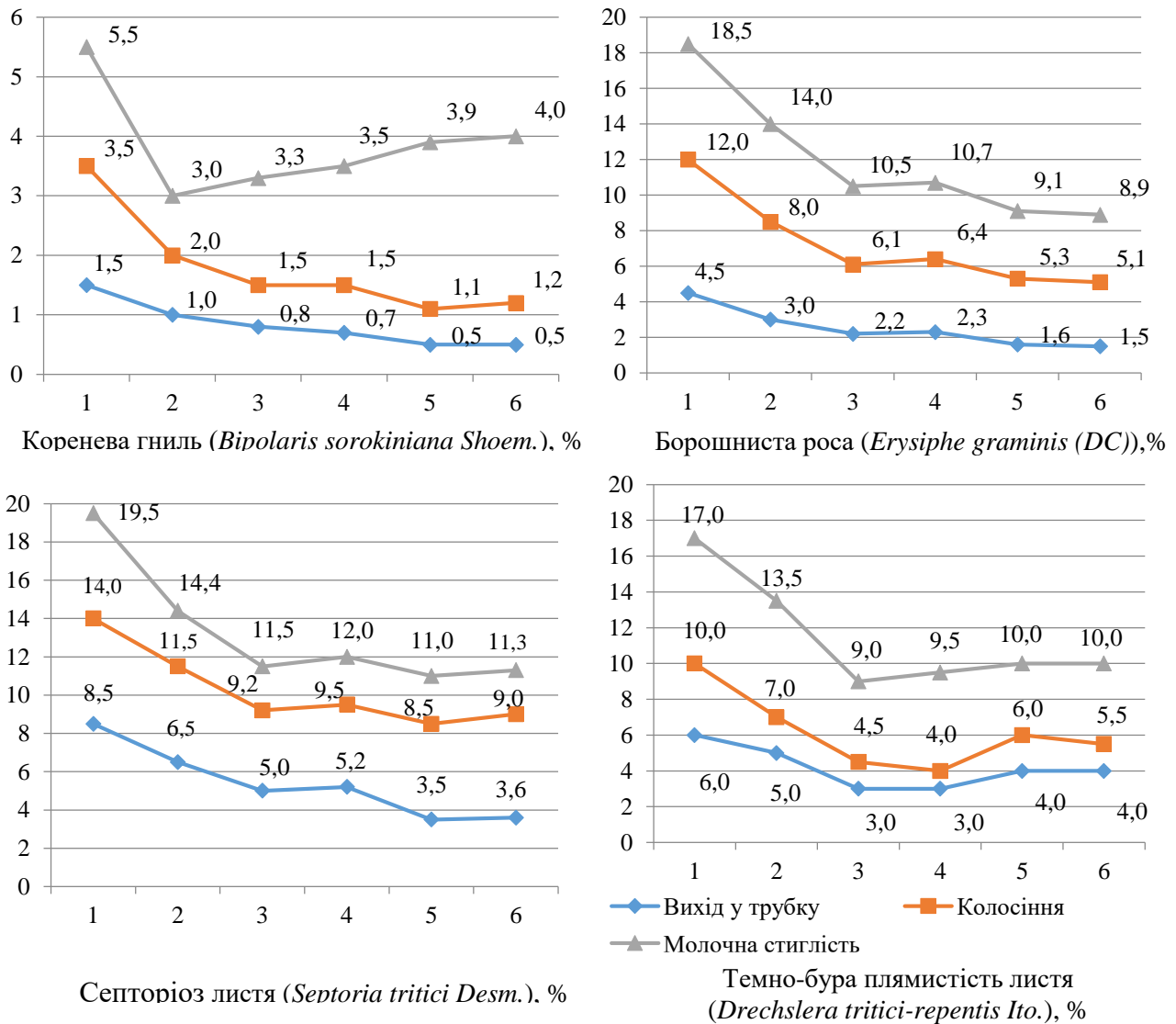


Рис. 7 Інтенсивність ураження рослин пшениці озимої хворобами залежно від інокуляції насіння бактеріальними препаратами (2011–2015 рр.), %

Примітка. 1 – контроль (без добрив і обробки насіння), 2 – контроль (Фон – $N_{30}P_{90}K_{90}$ + по N_{30} в IV і VII етапах органогенезу, 3 – Ф + Діазофіт, 4 – Ф + Агробактерин, 5 – Ф (P_{45}) + Поліміксобактерин, 6 – Ф (P_{90}) + Поліміксобактерин.

Максимальний розвиток септоріозу листя (19,5 %) був у фазі молочної стиглості на контрольному варіанті, нижчим на 5,1 % – на варіанті внесення 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 $HP_{0,05} = 0,5–0,7$ % 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 фазі колосіння зросло до 10 %, а в молочну стиглість – до 17,0 %. Таку ж закономірність спостерігали на всіх досліджуваних варіантах. На фоні застосування мінеральних добрив збільшення ураження збудником у фазах розвитку рослин зростало з 5,0 до 13,5 %. Зворотну закономірність спостерігали за передпосівної інокуляції бактеріальними препаратами, яка підтверджувала зниження ураження хворобою. У фазі молочної стиглості за застосування Діазофіту і Агробактерину інтенсивність ураження патогеном був нижчим на 7,5–8,0 %. За двох рівнів мінерального живлення рослин та застосування Поліміксобактерину в молочній стиглості насіння розвиток хвороби був нижчим на 0,5–1,0 % порівняно з азотфіксуючими бактеріальними препаратами.

Показники насінневої продуктивності сортів. Кращий розвиток рослин пшениці озимої та нижчий відсоток ураження сортів хворобами сприяли підвищенню насінневої продуктивності (табл. 5).

Таблиця 5 – Показники насінневої продуктивності пшениці озимої залежно від застосування бактеріальних препаратів та рівня мінерального живлення (2011–2015 рр.)

Удобрення			Урожайність насіння, т/га		Коефіцієнт розмноження насіння, одиниць		Вихід кондиційного насіння, %		
основне	етап органо-генезу		норма витрати препарату, тис. бактерій на насінину, 700–730	середнє за 2011–2015 рр.	± до контролю	середнє за 2011–2015 рр.	± до контролю	середнє за 2011–2015 рр.	± до контролю
	IV	VII							
Контроль (без добрив і обробки насіння)				2,24±0,18	0	9,0±0,7	0	59±1,6	0
Контроль (N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀)	N ₃₀	N ₃₀	–	3,23±0,30	0,99	13,0±0,6	4,0	73±1,4	14
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₃₀	N ₃₀	Діазофіт	3,44±0,32	1,20	13,8±0,8	4,8	75±1,5	16
	N ₃₀	N ₃₀	Агробактерин	3,46±0,30	1,22	13,8±0,7	4,8	74±1,4	15
N ₃₀ P ₄₅ K ₉₀	N ₃₀	N ₃₀	Поліміксобактерин	3,67±0,44	1,43	14,7±1,5	5,7	76±2,0	17
N ₃₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₃₀	N ₃₀		3,82±0,59	1,58	15,3±1,8	6,3	76±1,6	17

За п'ять років досліджень середня врожайність насіння сортів пшениці озимої на контролі (без добрив і обробки насіння) становила 2,24±0,18 т/га.

Вплив мінеральних добрив був суттєвим і становив 0,99 т/га. Процеси біологічної трансформації азоту в кореневій зоні пшениці озимої за фізіологічно оптимальних норм азоту, внесених на IV і VII етапах органогенезу, на сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтах сприяли активності азотфіксації, що вплинуло на формування вищої врожайності – 3,44–3,46 т/га, що на 1,20–1,22 т/га вище від контролю і на 0,21–0,23 т/га – від 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 врожайність насіння була вищою 3,67–3,82 т/га і приріст порівняно з контролем (без добрив і обробки насіння) становив 1,43–1,58 т/га, від мінеральних добрив – 0,44–0,59 т/га. Порівняно з азотфіксуючими бактеріями вплив на врожайність насіння сортів пшениці озимої фосформобілізуючого бактеріального препарату Поліміксобактерину був достовірно більшим і переважав на 0,23–0,36 т/га.

Коефіцієнт розмноження насіння також змінювався під впливом досліджуваних варіантів досліду. На контролі (без добрив і обробки насіння) середній за роки досліджень показник становив 9,0 одиниць, за мінерального живлення рослин зростав на 4,0 одиниці, за передпосівної бактеризації азотфіксуючими бактеріями – на 4,8, фосформобілізуючими – на 5,7–6,3 одиниць ($HP_{0,05} = 0,46$ одиниць). Поліміксобактерин, застосований на обох фонах мінерального живлення рослин, сприяв вищому на 0,9–1,5 одиниць коефіцієнту розмноження насіння.

Недостатня забезпеченість рослин поживними речовинами у контролі (без добрив і обробки насіння) була основною причиною низького виходу кондиційного насіння – 59 %. За застосування тільки мінеральних добрив цей показник зростав на 14 %, бактеріальних препаратів азотфіксуючої дії – на 1–2 %, а фосформобілізуючого – на 3,0 % ($HP_{0,05} = 0,80$ %). Різниця між впливом азотфіксуючих (Агробактерину і Діазофіту) бактеріальних препаратів порівняно з фосформобілізуючим (Поліміксобактерином) становила 1 %.

Посівні якості насіння. 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, фосформобілізуючий препарат – 44,7–45,3 г.

Енергія проростання насіння і лабораторна схожість зібраного насіння в основному 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.

БІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ Й ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вплив біологічних препаратів Емістим С і Планриз БТ на урожайні й посівні якості насіння пшениці озимої. За застосування протруйника Вітавакс

200 ФФ, 34 % в.с.к., стимулятора росту Емістим С і бактеріального препарату Планриз БТ на початковому етапі росту виявлено їх позитивний вплив на формування більшої кількості зародкових корінців пшениці озимої (3,8–4,2 шт.), їх довжину (6,8 см), добові прирости (2,0–2,6 г), абсолютно-суху масу 100 рослин (33,1 г), що забезпечувало високу життєздатність рослин як у лабораторних, так і польових умовах. Висіане якісне насіння характеризувалося вищою стійкістю до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища, тому за сумісної обробки насіння Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) + Емістим С (20 мл/т) + Планриз БТ (1,0 л/т) порівняно з контролем польова схожість була вищою на 14,1 %, перезимівля рослин – на 11,7 %, кількість продуктивних стебел зростала на 57–86 шт./м², а маса зерна з колоса – на 1,8 г.

Рівень продуктивності досліджуваних сортів пшениці озимої був високим (5,4–5,7 т/га насіння), а достовірний приріст урожайності становив 0,6–0,7 т/га, або на 10,2–17,2 % вище, ніж за сівби насінням, обробленим лише Вітаваксом 200 ФФ, 34 % в.с.к. (рис. 8).

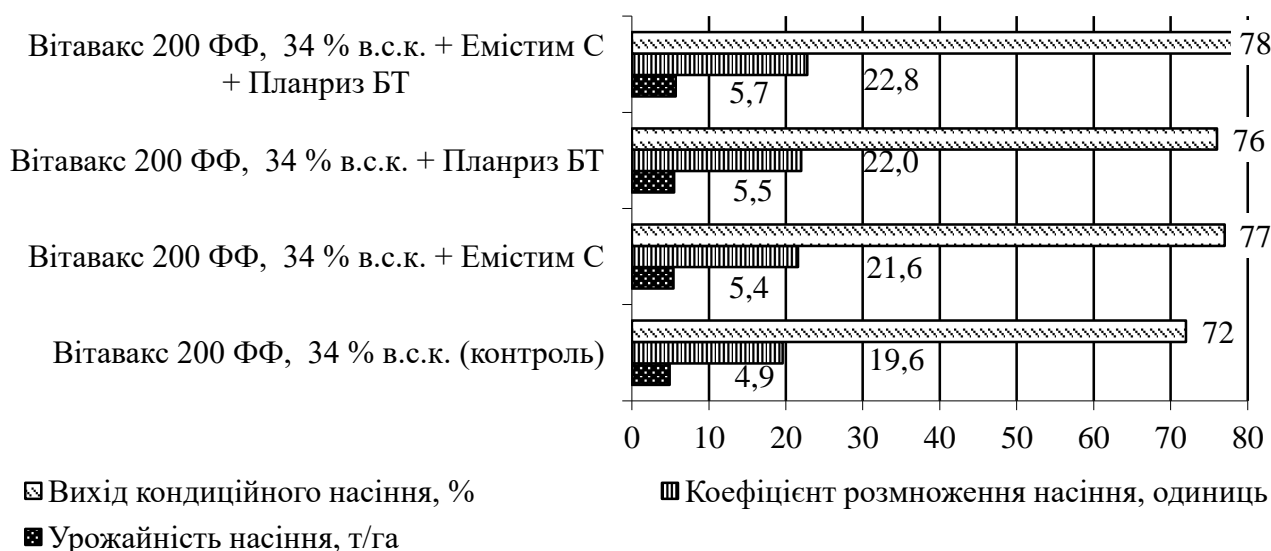


Рис. 8 Урожайність, коефіцієнт розмноження та вихід кондиційного насіння пшениці озимої залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2009–2011 рр.)

Коефіцієнт розмноження насіння збільшувався з 19,6 до 22,8, або на 3,2 порівняно з контролем, на 1,2 за застосування Емістиму С та на 0,8 з бактеріальним препаратом Планриз БТ. Поєднання стимулятора росту з бактеріальним препаратом на фоні мінерального живлення рослин N₉₀P₉₀K₉₀ з поетапним внесенням азоту у фазах розвитку рослин позитивно впливало на вихід кондиційного насіння, збільшуючи його на 6 % порівняно з контролем. 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 були наслідком сприятливого взаємозв'язку погодних умов та оптимального рівня живлення рослин упродовж вегетації, на що мали вплив як стимулятор росту рослин, так і бактеріальний препарат.

Особливості впливу на продуктивність рослин пшениці озимої біологічних препаратів Стимпо та Регоплант. Досліджуючи фізіологічну дію

на продуктивність рослин Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) з стимулятором росту Стимпо (25 мл/т) та бактеріального препарату Регоплант (250 мл/т) встановлено позитивний вплив на збільшення площі листкової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу. Максимальної величини (у VIII етапі органогенезу) досягла площа листкової поверхні і становила 51,8–53,1 тис. м²/га. За сумісного застосування препаратів на фоні мінерального живлення N₃₀P₉₀K₉₀ під сівбу з поетапним внесенням азоту на III-му етапі органогенезу N₆₀ і VII-му – N₃₀, цей показник був вищим на 6,8–12,1 тис. м²/га до контролю. Чиста продуктивність фотосинтезу (у VIII–XI етапах органогенезу) становила 7,9–10,3 г/м² 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/м² 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/м² сухої речовини за добу. Наростання чистої продуктивності фотосинтезу від IV–VIII етапів органогенезу до VIII–XI за сумісного застосування становило 2,9–3,1 г/м² сухої речовини за добу. Застосовуючи біологічні препарати в найбільш критичний період росту й розвитку рослин (сівба – сходи) пшениці озимої, істотно збільшували елементи продуктивності (рис. 9).

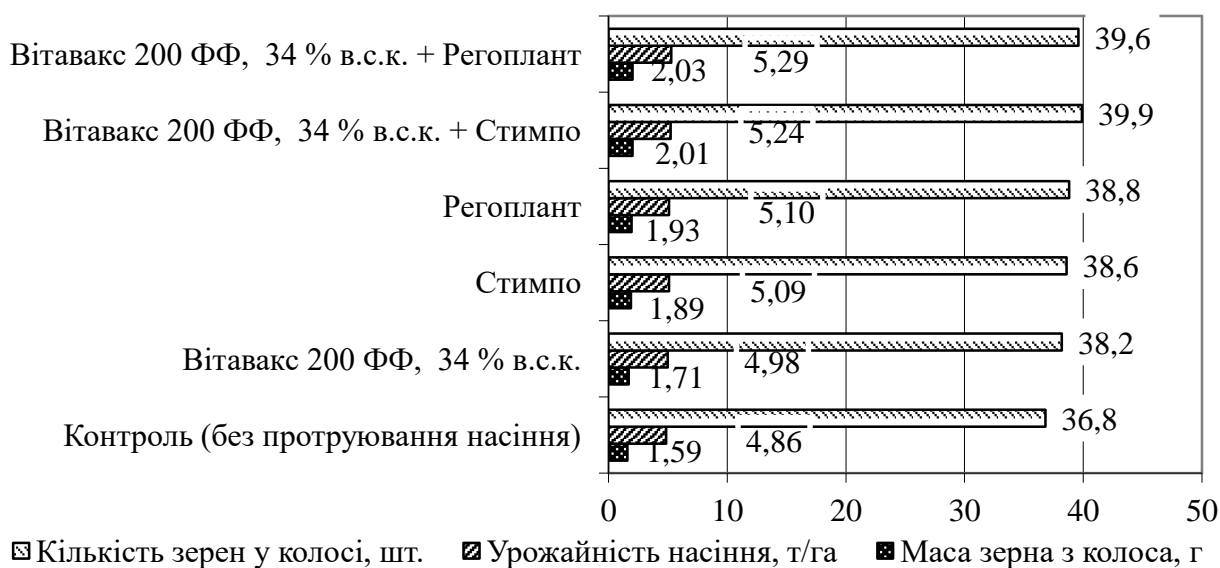


Рис. 9 Показники елементів продуктивності рослин залежно від застосування біологічних препаратів (2012–2014 рр.)

Сорт пшениці озимої Романтика на контролі сформував середню врожайність 4,86 т/га. Протруєння насіння сприяло достовірному приросту врожайності 0,12 т/га (НІР_{0,05} = 0,10–0,12 т/га). Застосування стимулятора росту рослин Стимпо (25 мл/т) сприяло приросту 0,23 т/га до мінеральних добрив (контроль) і 0,11 т/га до варіанта з Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т), рівнозначні показники забезпечено за одинарної обробки насіння бактеріальним препаратом Регоплант (250 мл/т), відповідно 0,27 і 0,15 т/га. Ефективність цих препаратів з протруйником була вищою на 0,38 і 0,43 т/га.

Порівняно з контролем коефіцієнт розмноження насіння підвищувався на 1,6–1,8 одиниць, а вихід кондиційного насіння – на 5,6–5,7 %.

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 %.

За застосування Стимпо (25 мг/т) і Регоплант (250 мл/т) із Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) визначено 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 %.

Ефективність застосування різних норм стимулятора росту Вимпел-К і поєднання його з бактеріальними препаратами. Висока стимулююча дія біологічного препарату Вимпел-К за норми витрат 500 мл/т порівняно з контролем і варіантом протруювання насіння Вітаваксом 200 ФФ (2,5 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 %) (рис. 10).

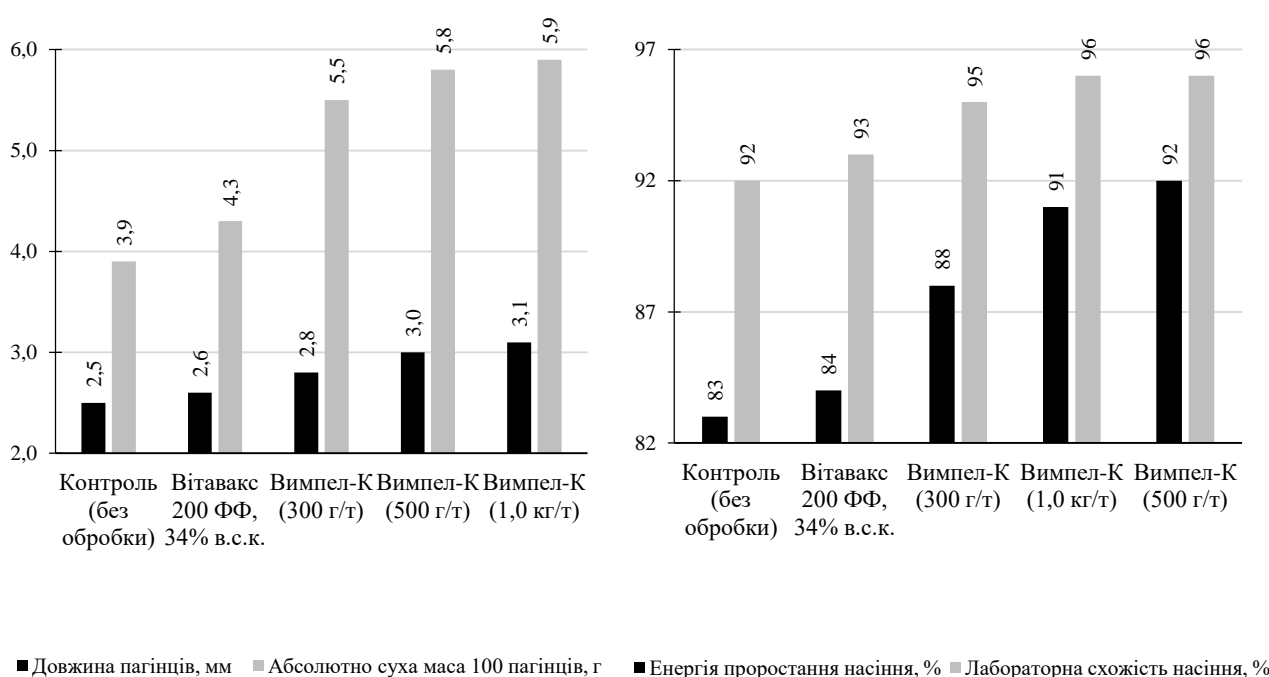


Рис. 10 Вплив Вимпел-К на силу росту, енергію проростання і лабораторну схожість насіння пшениці озимої (2010–2012 рр.)

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.с.к. (2,5 л/т) сприяв вищій польовій схожості на 4,8 %, перезимівлі рослин – 5,5 %, урожайності насіння – 0,54 т/га (або на 19,2 %), масі 1000 насінин – 2,1 г, енергії проростання зібраного насіння – 2,1 % та лабораторній схожості – на 2,2 % (табл. 6).

Кореляційна залежність між польовою схожістю і урожайністю насіння залежно від застосування препаратів біологічного походження була сильною прямою.

Таблиця 6 – Польова схожість, перезимівля рослин, врожайність і посівні якості насіння пшениці озимої сорту Золотоколоса залежно від передпосівної обробки біологічними препаратами (2011–2013 рр.)

Обробка насіння	Польова схожість, %	Перезимівля рослин, %	Урожайність, т/га	Маса 1000 насінин, г	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Контроль (без обробки)	78,6±6,2	85,7±2,9	3,54±0,41	42,2±0,3	83,9±0,9	92,5±1,2
Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к.	80,9±7,8	91,1±2,5	3,68±0,42	42,9±0,6	85,0±1,1	94,1±1,5
Вимпел-К	83,3±5,8	93,4±1,9	3,85±0,40	43,5±1,1	85,5±1,5	95,0±1,8
Вимпел-К + Діазофіт	83,5±6,7	94,0±1,5	3,94±0,41	43,8±1,4	86,0±1,7	95,4±2,1
Вимпел-К+ Поліміксобактерин	83,9±6,6	94,2±2,2	4,09±0,38	44,3±1,6	86,9±1,9	95,7±2,5
Вимпел-К + Діазофіт + Поліміксобактерин	85,7±7,5	96,6±0,5	4,22±0,36	45,0±1,9	87,1±2,2	96,3±2,4

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.

МІКРОЕЛЕМЕНТИ ЯК ФАКТОРИ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНИХ І ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вплив хелатних форм мікродобрив на урожайні й посівні якості пшениці озимої. Вивчаючи ефективність застосування хелатних форм мікроелементів у системі живлення пшениці озимої, ми встановили, що залежно від складу мікродобрива, наявності мікроелементів у ґрунті, їх засвоєваності рослинами та погодних факторів їх вплив був різним.

Мікродобрива, внесені позакоренево на фоні мінерального живлення, позитивно впливали на вихід кондиційного насіння. На контролі цей показник становив 70 %, за застосування мікродобрив він зростав на 2–6 % (НІР_{0,05} = 4,46 %). Найвищим був за застосування мікродобрива Оракул мультикомплекс – 75 %.

Урожайність насіння на варіантах дослідів варіювала в межах 4,94–5,20 т/га на контролі, 5,34–5,81 т/га за позакореневого внесення Оракул хелат міді, 5,13–5,56 т/га – Оракул біокобальт, 5,11–5,43 т/га – Оракул біоцинк, 5,27–5,67 т/га – Оракул біомарганець, 5,57–5,97 т/га – Оракул мультикомплекс (рис. 11).

Визначили достовірне збільшення коефіцієнта розмноження насіння на 0,8 одиниці (Оракул біоцинк) – 2,9 одиниці (Оракул мультикомплекс) ($HP_{0,05} = 0,7-0,8$ одиниці) порівняно з контролем. Під впливом мікродобрив маса 1000 насінин зростає над контролем (без мікродобрив) 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 даний показник забезпечили мікродобрива Оракул мультикомплекс (45,3 г) і Оракул хелат міді (44,6 г).

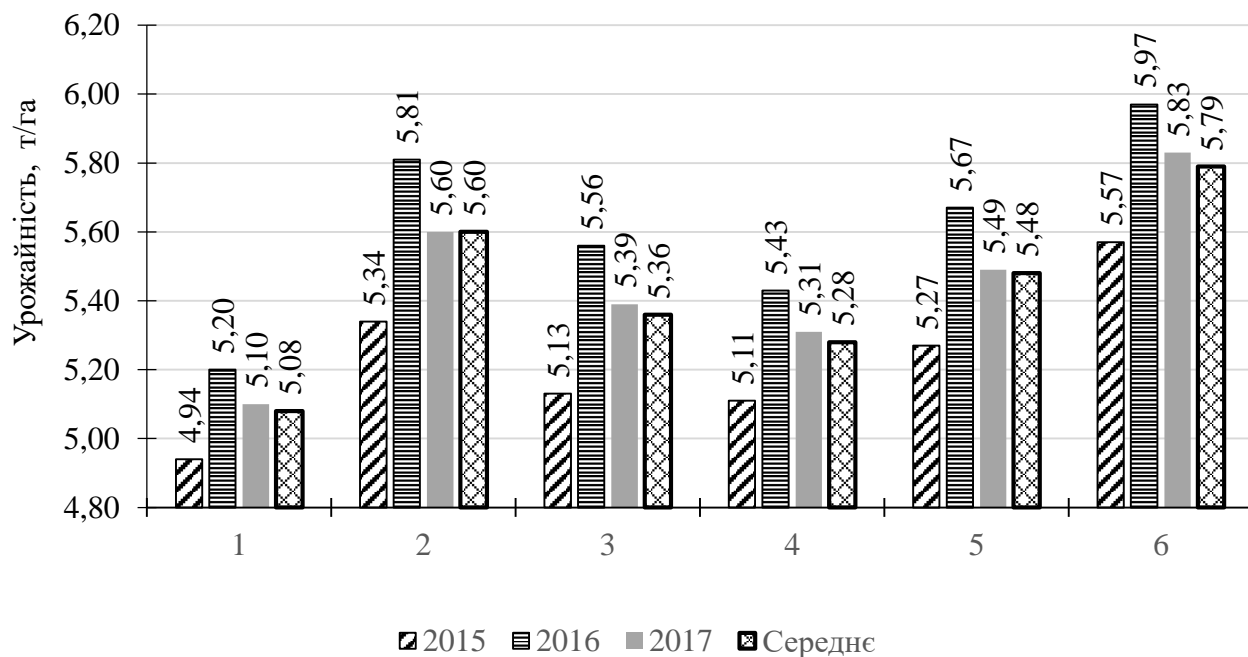


Рис. 11 Урожайність насіння пшениці озимої залежно від застосування хелатних форм мікродобрив (2015–2017 рр.), т/га

Примітка. 1 – контроль (без обробки посіву), 2 – Оракул хелат міді, 3 – Оракул біокобальт, 4 – Оракул біоцинк, 5 – Оракул біомарганець, 6 – Оракул мультикомплекс.

Оптимальний рівень живлення рослин пшениці озимої, обумовлений внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ з поетапним азоту на IV і VII етапах органогенезу та мікродобрив у фазу кущіння – вихід у трубку, забезпечив високу енергію проростання зібраного насіння (82,9–87,4%) та лабораторну схожість (93,3–95,5%). 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).

За різних норм внесення препарату Оракул колофермін міді стійкість рослин до вилягання оцінювали 8,0–8,5 балів, а за сумісного поєднання з регулятором росту Вимпел-2 – 9,0 балів, що пояснюється кращою стійкістю рослин до хвороб (табл. 7).

Інтенсивність ураження рослин борошнистою росою на сорті Поліська-90 у фазу вихід в трубку – колосіння варіювала від 24,5 % на контролі до 9,1 % за застосування Вимпел-2 + Оракул колофермін міді (0,5 + 1,0 л/га). Достовірними були відмінності між усіма варіантами дослідження ($HP_{0,05} = 0,2$ %).

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 їх застосування – на 10,6–10,8 %.

Стійкість рослин до захворювання темно-бурою плямистістю зростала від контролю до варіантів обробки. 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 %.

Таблиця 7 – 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±2,1	19,2±1,9
ТУР (Хлормекватхлорид 750) (контроль)	1,5	23,8±1,1	21,2±2,3	18,9±1,5
Вимпел-2	0,5	15,7±0,9	18,8±1,5	15,7±1,4
ТУР + Вимпел-2	1,5 + 0,5	15,2±1,2	18,0±1,3	14,3±1,6
Оракул колофермин міді	0,6	12,4±0,7	14,5±1,4	11,5±1,5
	0,7	12,0±0,5	14,0±1,3	11,4±1,2
	0,8	11,8±0,4	13,6±1,1	11,0±1,4
	0,9	11,4±0,5	13,2±1,1	10,7±1,2
	1,0	11,1±0,6	13,1±1,2	10,1±1,1
Вимпел 2 + Оракул колофермин міді	0,3 + 0,4	9,9±0,3	11,0±0,9	9,6±1,3
	0,5 + 0,4	9,7±0,4	11,0±0,8	9,3±0,9
	0,3 + 0,6	9,5±0,5	11,3±0,9	9,0±0,8
	0,5 + 1,0	9,1±0,2	10,8±0,7	8,8±0,6

Достовірну різницю ($HP_{0,05} = 0,3$ %) спостерігали за нормами застосування препаратів 0,3 + 0,4 і 0,5 + 1,0. Сумісне застосування Вимпел-2 з Оракул колофермин міді підвищувало продуктивність посіву до 5,32–5,42 т/га, що вище контролю на 0,45–0,55 і на 0,21–0,31 т/га до застосування Хлормекватхлориду 750 (1,5 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 ТУР (1,5 л/га) на 1,1 г, до регулятора росту Вимпел-2 на 1,9 г, а до роздільного внесення Оракул колофермин міді – на 0,9 г.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТІВ РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ТИПІВ

Зміна структури рослин. Досліджуючи вплив технології вирощування на формування показників структури продуктивності рослин пшениці озимої встановлено, що достовірні відмінності між ними обумовлені різною реакцією сорту на умови вирощування.

За базової технології середня кількість продуктивних стебел на одиниці площі у сортів варіювала від 434 до 444 шт./м², за коефіцієнта продуктивного кущіння 1,2. 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, з різницею за екотипом – 0,28 г. Біологічна врожайність коливалася в межах 5,8–7,1 т/га.

Енергонасичена технологія вирощування забезпечувала густоту стояння рослин на одиниці площі в межах 372–337 шт./м², коефіцієнт продуктивного кущіння коливався в межах 1,1–1,5, що дозволяло отримати оптимальну для насінницьких посівів густоту продуктивного стеблостою (439–478 шт.). Найвищий коефіцієнт продуктивного кущіння спостерігали в сортів: Краєвид (1,4), Бенефіс (1,5), що обумовило 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 7,40–7,51 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. Кількість продуктивних стебел коливалася від 493 шт./м² у сорту Ластівка до 559 шт./м² – Щедра нива, Ювіляр миронівський. Маса зерна з колоса сортів лісостепового екотипу становила 1,5 г, степового – 1,43 г, біологічна врожайність – відповідно 8,36 і 7,35 т/га.

Реалізація потенціалу продуктивності. 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 сортів за базової технології, яка мобілізувала природні й технологічні фактори, забезпечила врожайність насіння в межах 4,20 т/га (сорт Колос Миронівщини) – 3,73 т/га (Херсонська 99), різниця була суттєвою і становила 0,08–0,29 т/га. 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, дещо нижчим був цей показник у сортів степового екологічного типу: Статна – 3,82 т/га, Ластівка – 3,83, Служниця – 3,81 т/га, різниця за екотипом становила 0,44 т/га.

Енергонасичена технологія сприяла вищій продуктивності сортів. Порівняно з сортом Краєвид (контроль) найвищу врожайність сформували сорти: Колос Миронівщини – 4,69 т/га, Бенефіс – 4,64, 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 в сортів лісостепового екологічного типу

становив 4,57 т/га, степового – 4,10 т/га з різницею між ними 0,47 т/га. Загальна закономірність за біологізованої технології вирощування зберігалася. У 2013 р. урожайність насіння була в межах 3,71–4,40 т/га, 2014 р. – 4,02–4,62, 2015 р. – 3,76–4,53, 2016 р. – 4,02–4,57, 2017 р. – 3,71–4,23 т/га.

Коефіцієнт варіації сортів різного еко типу 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. Порівняно з базовою технологією за енергонасиченої маса 1000 насінин була вищою на 1,8 г, а за біологізованої – на 3,1 г. Найвищий цей показник мали сорти лісостепового еко типу: Колос Миронівщини (45,6 г), Щедра нива – 45,2 г, Ювіляр Миронівський – 45,0, Бенефіс – 44,4 г.

Найвищий вихід кондиційного насіння забезпечила біологізована технологія вирощування сортів пшениці озимої – 77–89 % ($HP_{0,05} = 2,0$ %). Різниця за цим показником між базовою і енергонасиченою становила 4–10 %, біологізованою – 5–13 %, а між енергонасиченою і біологізованою – 3–6 %. Середній показник лабораторної схожості насіння за базової технології був високим (92,1–93,5 %), за енергонасиченої – вищим на 0,3 %, а за біологізованої – на 1,0 %.

За даними математичної обробки на урожайність насіння 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. 12)

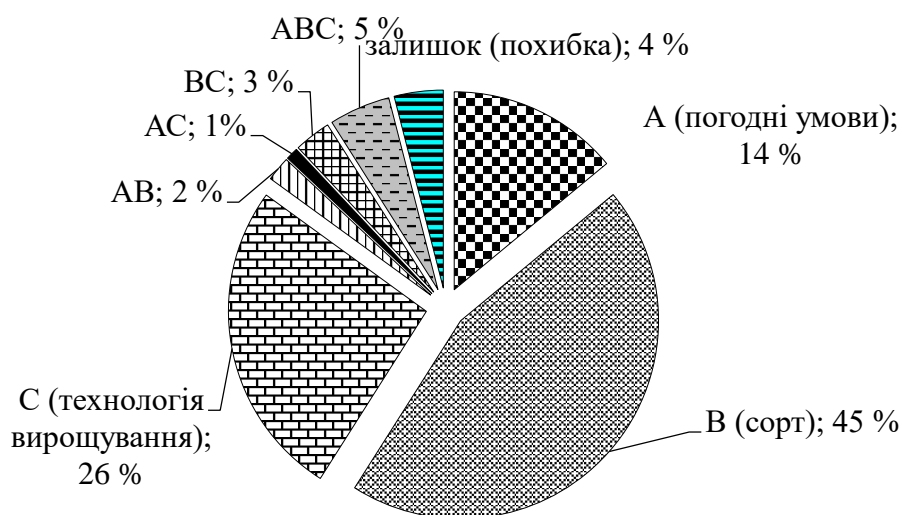


Рис. 12 Фактори впливу на врожайність насіння сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування (2013–2017 рр.), %.

Посівні якості насіння та його фракційний склад. Залежно від технології вирощування та біологічних особливостей сорту, фракційний склад зібраного насіння був різним (табл. 8).

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 %. Зниження виходу крупної фракції на 2,6–2,9 %, середньої – на 0,8–3,5 % та

підвищення дрібної – на 3,7–5,8 % спостерігали за енергонасиченої.

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 % більше крупної фракції і на 3,1 % середньої порівняно з степовим екотипом.

Таблиця 8 – 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			NIP _{0,05}					
A (сорт)	0,15			0,92					
B (фракція насіння)	0,05			0,46					
C (технологія вирощування)	0,63			0,46					
AB	0,06			1,60					
AC	0,05			1,60					
BC	0,03			0,80					
Залишок (похибка)	0,02			2,77					
Точність дослідів = 2,92%			Варіація даних = 63,07 %						

Генетично закладений показник високої маси 1000 насінин у сортів: Колос Миронівщини, Ювіляр Миронівський, Щедра нива, Бенефіс забезпечував високий вихід крупної й середньої фракції насіння.

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 %.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Економічна оцінка вирощування насіння сортів різного екологічного типу. Дані економічної оцінки підтверджують, 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 становила 14,8 %.

Економічна оцінка застосування бактеріальних препаратів у передпосівній обробці насіння. Порівняно з фоном мінерального живлення рослин $N_{30}P_{90}K_{90} +$ по N_{30} в IV і VII етапах органогенезу передпосівна інокуляція насіння азотфіксуючими бактеріями Діазофіт підвищувала рентабельність виробництва базового насіння на 5 %, а Агробактерином – на 6 %. Найвищий цей показник (29 %) забезпечив фосформобілізуючий препарат Поліміксобактерин за меншої норми внесення фосфору (P_{45}).

Економічна оцінка застосування біологічних препаратів й мікродобрив у технології вирощування пшениці озимої. Поєднання в передпосівній обробці насіння протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с.к. (2,5 л/т) зі стимулятором росту Емістим С (20 мл/т) та бактеріальним препаратом Різоплан (0,5 мл/т) сприяло вищій рентабельності на 27,9 % порівняно з обробленням насіння Вітаваксом 200ФФ, 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) зі 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 вищою на 4,4–4,6 %, а до Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,5 л/т) – на 6,4–8,2 %. Стимулятор росту Вимпел-К (у 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 сприяло 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 в фазу куціння – вихід у трубку мікродобрив: Оракул мультикомплекс, Оракул хелат міді та Оракул біомарганець, за яких рентабельність була найвищою – відповідно 97,5 %, 91,3

та 87,0 %.

Економічна оцінка виробництва базового насіння за різних технологій вирощування. За рівнем понесених витрат на вирощування сортів пшениці озимої можна визначити перспективність застосування різних технологій у виробництві: базова забезпечувала рівень рентабельності 53,3 %, енергоефективна – 46,2, нижчий на 7,1 %, а біологізована – 55,9, вищий на 2,6 %.

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 лісостепового 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 лісостепового 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 кущіння 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 кущіння – 0,3, кількості продуктивних стебел на 1 м^2 – 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 $N_{90}P_{90}K_{90}$ з поетапним внесенням азоту на IV і VII етапах органогенезу забезпечило підвищення площі листової поверхні на 10,8–12,1 тис. $\text{м}^2/\text{га}$, чистої продуктивності фотосинтезу – 2,0–2,1 $\text{г}/\text{м}^2$ сухої речовини за добу (VIII етап органогенезу) та кількості продуктивних стебел – 34–55 шт./ м^2 , 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 якостями: 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 – 17,7 %, позакореневе підживлення мікроелементами – 15,8–22,0 %, підживлення регулятором росту Вимпел-2 разом з мікроелементами – 8,2–8,7 %.

РЕКОМЕНДАЦІІ 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 фази 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; 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 Лїквід, 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 колофермін мідї (1,0 л/га) + регулятор росту Вимпел-2 (0,5 л/га) в фазі вихід у трубку – колосіння.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Волощук О. П., Седїло Г. М., **Волощук І. С.**, Біловус Г. Я., Герешко Г. С., Случак О. М., Глива В. В., Мокрецька Т. І. Формування насінневої продуктивності та посівних якостей насіння сїльськогосподарських культур в умовах Західного Лісостепу України. Львів: ЛїГА Львів, 2013. 332 с. *(отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання окремих розділів монографії).*

2. 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. Львів: ЛїГА Львів, 2013. 170 с. *(отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання окремих розділів монографії).*

3. **Волощук І. С.**, Волощук О. П., Коник Г. С., Глива В. В., Біловус Г. Я., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Елементи технології виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України. Львів: Сполон, 2017. 244 с. *(отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання монографії).*

Статті у наукових виданнях, включених до перелїку фахових видань України:

4. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В. Продуктивність сортів пшениці озимої при вирощуванні в умовах Лісостепу Західного. *Передгїрне та гїрське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* 2010. Вип. 52 (I). С. 14–18 *(планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).*

5. Волощук І. С. Вплив передпосівної обробки насіння мікробними препаратами на зимостійкість рослин пшениці озимої. *Передгїрне та гїрське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник.* 2011. Вип. 53 (II). С. 11–17.

6. Волощук О. П., Біловус Г. Я., **Волощук І. С.**, Воробйова Ю. В. Вплив хвороб колосу на втрати зерна пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Сїльський господар.* 2012. № 3/4. С. 4–7 *(планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).*

7. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Воробйова Ю. В., Глива В. В. Вплив ензимо-мікозного виснаження зерна на показники насінневої продуктивності сортів пшениці озимої в умовах західної частини Лісостепу. *Збірник наукових праць НААНУ. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур*. Вип. 14. 2012. С. 407–411 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

8. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Біловус Г. Я., Глива В. В., Герешко Г. С., Мокрецька Т. І. Підвищення зимостійкості пшениці озимої в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2012. Вип. 54 (I). С. 8–14 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, 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: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 55 (I). С. 19–25 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

10. **Волощук І. С.**, Глива В. В. Вплив строків сівби пшениці озимої на фракційний склад насіння. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2014. Вип. 56 (I). С. 15–21 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, 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 кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2014. Вип. 79. С. 82–88 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

12. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Вплив біологічних препаратів на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2014. Вип. 56 (II). С. 9–15 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

13. **Волощук І. С.**, Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Екологічна пластичність сортів пшениці озимої за вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2015. Вип. 57. С. 23–32 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

14. Волощук О. П., **Волощук І. С.**, Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Мокрецька Т. І. Екологічне випробування сортів пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2016. Вип. 59. С. 40–45 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, 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*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 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*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 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., Глыва В. В. Фракційний склад сортів пшениці м'якої озимої залежно від сформованої маси 1000 насінин. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2019. Вип. 65. С. 12–21 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, 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*. міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2019. Вип. 66. С. 50–63.

Статті у періодичних наукових виданнях інших держав:

20. Волощук А. П., **Волощук І. С.**, Глыва В. В., Герешко Г. С. Семенная продуктивность пшеницы озимой в зависимости от сроков сева в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья*: научно-методический журнал. 2014. № 2 (25). С. 3–8. (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

21. Глыва 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 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

22. **Волощук І.**, 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* (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

23. Волощук А. П., **Волощук І. С.**, Билувус Г. Я., Глыва В. В. Пораженность пшеницы озимой болезнями по разных сроков сева и сортовых особенностей в условиях Западной Лесостепи Украины. *Защита растений*: сборник научных трудов. РУП «Институт защиты растений». 2014. Вып. 38.

С. 64–68 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

24. Волощук А. П., **Волощук І. С.**, Глыва В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Экономическая оценка выращивания семян пшеницы озимой при разных агротехнических приемах в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник НГАУ*. 2014. № 3 (32). С. 17–21 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

25. Билувус 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*. 2015. № 4 (37). С. 13–17 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

26. Билувус Г. Я., **Волощук І. С.** Влияние агроэкологических факторов на развитие болезней пшеницы озимой в условиях Западной Лесостепи Украины. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: научно-методический журнал*. 2015. № 3. С. 122–125 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

27. Билувус 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: сборник научных трудов*. РУП «Институт защиты растений». 2015. Вып. 39. С. 42–46 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

28. Билувус 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 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

29. **Voloschuk I.**, Voloschuk O., Hlyva V., Marukhnyak A. 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. *Știința agricolă*. Nr. 2. 2019. P. 3–9 (планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті).

Патент:

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

Публікації, у яких засвідчено апробацію матеріалів дисертації:

31. **Волощук І. С.**, Глыва В. В., Косовська Р. Ю. Іноваційний розвиток галузі насінництва Карпатського регіону. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України*, присвяченої пам'яті Ф. Ю. Палфія (с. Оброшино, 14

листопада, 2012 р.). Львів-Оброшино: [Б. в.], 2012. С. 8–9 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез*).

32. Воробьева Ю. В., **Волощук І. 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 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, 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 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез*).

34. **Волощук І. С.**, Глыва 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 науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів* (м. Дніпро, 30–31 травня, 2019 р.). Дніпро, 2019. С. 4–6 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез*).

35. **Волощук І. С.**, Глыва В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Запісоцька М. С. Економічна ефективність виробництва насіння пшениці озимої за різних технологій вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Інноваційні технології в умовах зміни клімату: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Полтава, 12 червня, 2019 р.). Полтава, 2019. С. 121–123 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез*).

36. **Волощук І. С.**, Глыва В. В., Герешко Г. С., Случак О. М., Запісоцька М. С. Селекційні індекси як критерії добору сортів пшениці озимої для зони Західного Лісостепу України. Міжнародна наукова конференція *Наукові читання до 100-річчя від дня народження професора Івана Вікторовича Яшовського* (м. Чабани, 14–15 серп. 2019 р.). Чабани, 2019. С. 47–49 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез*).

37. **Волощук І. С.**, Запісоцька М. С. Вплив рівнів мінерального живлення на урожайність зерна сортів пшениці озимої у Західному Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України* (с. Оброшине, 14 листопада 2019 р.). Львів-Оброшине, 2019. С. 13–14 (*отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, 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. **Волощук І. С.**, Глива В. В., Герешко Г. С., Ковальчук О. І. Схема взаємодоповнювання сортів пшениці озимої при вирощуванні на насіння. *Наукові розробки Науково-інноваційного центру Карпатського регіону НААН*. Науково-інноваційний центр Карпатського регіону. Львів: СПД-ФО Костенко С. Б., 2017. С. 26–27 (отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез).

Рекомендації:

40. Свідерко М. С., 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. (отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання 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. *Оброшино*: [Б. в.], 2013. 30 с. (отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

42. Волощук О. П., Коник Г. С., **Волощук І. С.**, Глива В. В., Біловус Г. Я., Случак О. М., Герешко Г. С., Мокрецька Т. І., Дицьо О. В., Ковальчук О. І. Наукове обґрунтування вирощування насіння пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу: методичні рекомендації. *Оброшино*: [Б. в.], 2015. 30 с. (отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання рекомендацій).

Анотація

Волощук І. С. Біологічні та технологічні основи інтенсифікації виробництва високоякісного насіння пшениці озимої в Західному Лісостепу України. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво (201 – Агрономія, 20 – Аграрні науки і продовольство). Уманський національний університет садівництва, Умань, 2020.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення, наукове обґрунтування та нове рішення проблеми виробництва добазового й базового насіння пшениці озимої за рахунок підвищення врожайних властивостей і посівних якостей в умовах Західного Лісостепу України, що належить до зони ризикованого насінництва зернових культур.

Визначено основні лімітуючі погодні фактори за останні роки та виявлено інтенсивне наростання температур вище 5 °С, 10 і 15 °С більшу тривалість днів з цими температурами, вищу суму активних температур, скорочення тривалості морозного періоду, збільшення річної кількості опадів, вищий температурний режим і меншу кількість опадів у період формування насіння. Встановлено вплив

цих факторів на насінневу продуктивність і посівні якості сорту, який оцінювали в 32 %, погодних умов – 58 %. Обґрунтовано, що в ґрунтово-кліматичних умовах досліджуваної зони найвищу насінневу продуктивність забезпечили сорти: Колос Миронівщини, Бенефіс, Щедра нива, Ювіляр Миронівський, Лісова пісня, Овідій, Ластівка, Служниця. Різниця між лісостеповим і степовим екотипами становила: за врожайністю насіння – 0,44 т/га; коефіцієнтом розмноження – 3,0 одиниці; виходом кондиційного насіння – 1,9 %; масою 1000 насінин – 4,3 г; виходом крупної фракції насіння – 6,4 %, середньої – 1,5 %, дрібної – 4,9 %; енергію проростання – 1,1 %, лабораторною схожістю – 0,3 %. На втрати маси 1000 насінин пшениці озимої мали вплив тривалість перестою зерна «на корені» та стійкість сортів до явища ензимо-мікозного виснаження зерна, на 4-ту добу після настання повної стиглості в сортів лісостепового екотипу вони становили 1,4 %, степового – 2,2 %; на 8-му добу зростали до 3,9 і 5,7 %, а на 12-ту добу – до 7,5 і 9,0 %.

За мінерального живлення рослин пшениці озимої науково обґрунтовано ефективність застосування передпосівної інокуляції насіння бактеріальними препаратами, стимуляторами росту на польову схожість, процеси росту і розвитку в осінній період, накопичення цукрів у вузлах кущіння, перезимівлю рослин.

Встановлено позитивний вплив позакореневого застосування в фазі кущіння – вихід в трубку, на фоні мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ з поетапним внесенням азоту на IV і VII етапах органогенезу, регуляторів росту й хелатних мікродобрив на стійкість рослин до хвороб, формування листової поверхні, чисту продуктивність фотосинтезу, а в кінцевому підсумку підвищення показників насінневої продуктивності та посівних якостей насіння пшениці озимої.

Доведено доцільність застосування біологізованої технології вирощування насіння пшениці озимої порівняно з базовою та енергонасиченою.

Дано економічну оцінку вирощування насіння залежно від досліджуваних технологічних заходів.

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

Аннотация

Волощук И. С. Биологические и технологические основы интенсификации производства высококачественных семян пшеницы озимой в Западной Лесостепи Украины. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство (201 – Агротомия, 20 – Аграрные науки и продовольство). Уманский национальный университет садоводства, Умань, 2020.

В диссертационной работе приведены теоретическое обобщение, научное обоснование и новое решение проблемы производства добазовых и базовых семян пшеницы озимой за счет повышения урожайных свойств и посевных

качеств в условиях Западной Лесостепи Украины, что относится к зоне рискованного семеноводства зерновых культур.

Определены основные лимитирующие погодные факторы за последние годы и выявлено интенсивное нарастание температур выше 5 °С, 10 и 15 °С, большую продолжительность суток с данными температурами, высшую сумму активных температур, сокращение продолжительности морозного периода, увеличение годового количества осадков, более высокий температурный режим и меньшее количество осадков в период формирования семян. Установлено влияние данных факторов на семенную продуктивность и посевные качества сорта, которое оценивали в 32 %, погодных условий – 58 %. Обосновано, что в почвенно-климатических условиях исследуемой зоны наивысшую семенную продуктивность обеспечили сорта: Колос Мироновщины, Бенефис, Щедрая нива, Юбиляр Мироновский, Лесная песня, Овидий, Ласточка, Служанка. Разница между лесостепным и степным экотипами составляла: по урожайности семян – 0,44 т/га; коэффициенту размножения – 3,0 единицы; выходу кондиционных семян – 1,9 %; массе 1000 семян – 4,3 г; выходу крупной фракции семян – 6,4 %, средней – 1,5 %, мелкой – 4,9 %; энергии произрастания – 1,1 %, лабораторной всхожести – 0,3 %. На потери массы 1000 семян пшеницы озимой повлияли продолжительность перестоя зерна «на корню» и устойчивость сортов к явлению энзимо-микозного истощения зерна, на четвертые сутки после наступления полной спелости у сортов лесостепного экотипа они составляли 1,4 %, степного – 2,2 %; на восьмые сутки выросли до 3,9 и 5,7 %, а на 12-е сутки – до 7,5 и 9,0 %.

При минеральном питании растений пшеницы озимой научно обоснована эффективность применения предпосевной инокуляции семян бактериальными препаратами, стимуляторами роста на полевую всхожесть, процессы роста и развития в осенний период, накопление сахаров в узлах кущения, зимовку растений. Применение Агробактерина и Диазофита обеспечивало прирост урожайности семян 0,21–0,23 т/га к фону минерального питания $N_{90}P_{90}K_{90}$. Эффективность Полимиксобактерина была выше на 0,59 т/га на фоне минерального питания $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ в IV и VII этапах органогенеза и на 0,44 т/га – при более низкой норме фосфора (P_{45}). Коэффициент размножения семян вырос на 0,8–2,3 единиц. Диазофит и Агробактерин способствовали формированию массы 1000 семян в пределах 43,6–44,0 г, Полимиксобактерин – 44,7–45,3 г. Энергия произрастания семян и лабораторная всхожесть при применении инокуляции семян была выше на 5–10 и 7–11 % к абсолютному контролю и на 4–7 и 1–3 % – к фону минерального питания растений.

Установлено положительное влияние внекорневого применения в фазе кущения – выход в трубку на фоне минеральных удобрений в норме $N_{90}P_{90}K_{90}$ с поэтапным внесением азота в IV и VII этапах органогенеза регуляторов роста и хелатных микроудобрений на устойчивость растений к болезням, формирование листовой поверхности, чистую продуктивность фотосинтеза, а в конечном итоге повышение показателей семенной продуктивности и посевных качеств семян озимой пшеницы. Самую высокую эффективность получено при применении

комплексных микроудобрений Оракул хелат меди (1,5 л/га), Оракул биокобальт (0,18 л/га) и Оракул мультикомплекс (1,5 л/га).

Доказана целесообразность применения биологизированной технологии выращивания семян пшеницы озимой по сравнению с базовой и энергонасыщенной, при которой выход кондиционных семян сортов составил 80–87 %, что обусловлено увеличением массы 1000 семян и большим содержанием семян крупной фракции на 6,1–11,5 %.

Дано экономическую оценку выращивания семян в зависимости от исследуемых технологических мероприятий.

***Ключевые слова:** пшеница озимая, сорт, экологический тип, урожайность, выход кондиционных семян, фракционный состав, качество, селекционные индексы, бактериальные препараты, микроудобрения.*

Summary

Voloshchuk I. S. Biological and technological principles of intensification production of high-quality winter wheat seeds in the western Forest-Steppe of Ukraine. Manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences, specialty 01.06.05 - Plant Breeding and Seed Production (201 – Agronomy, 20 – Agrarian Sciences and Food). Uman National University of Horticulture, Uman, 2020.

The thesis summarizes the theoretical generalization, scientific justification and a new solution to the problem of producing pre-basic and basic winter wheat seeds, by increasing the yield properties and sowing qualities in the conditions of the western Forest-Steppe of Ukraine, which refers to the zone of risky seed production of grain crops.

The main limiting weather factors in recent years identified and there has been an intensive increase in temperatures above 5 °C, 10 and 15 °C, a long day at these temperatures, exceeding the sum of active temperatures, a decrease in the duration of the frost period, an increase in annual rainfall and a higher temperature regime and less amount of precipitation during the formation of seeds. The influence of these factors on seed productivity and sowing qualities of the genotype variety, which estimated at 32 %, weather conditions – 58 %, were established. There are substantiated that in the soil and climatic conditions of the studied zone the highest seed productivity was provided by the varieties: Kolos Myronivshchyny, Benefis, Shchedra nyva, Yuviliar myronivsky, Lisova pisnia, Ovidiy, Lastivka, Sluzhnutsia. The difference between Forest-Steppe and Steppe ecotypes was: by seed yield – 0.44 t/ha; multiplication factor – 3.0 units; yield of conditioned seeds – 1.9 %; mass of 1000 seeds – 4.3 g; yield of a large fraction of seeds – 6.4 %, medium – 1.5 %, small one – 4.9 %; germination energy – 1.1 %, laboratory germination – 0.3 %. The dry mass loss of 1000 grains of winter wheat influenced by the duration of grain over standing on the root resistance of the varieties to the phenomenon of enzyme-mycotic depletion of grain on the 4-th day after the onset of full ripeness in the Forest-Steppe ecotype varieties, they amounted to 1.4 %, of the Steppe ones – 2.2 %; on the 8-th day they grew to 3.9 and 5.7 %, and on the 12-th day – to 7.5 and 9.0 %.

On the background of the mineral nutrition of winter wheat plants, the effectiveness of applying the pre-sowing treatment of seeds with bacterial preparations, growth stimulators for field germination, growth and development processes in the autumn period, sugar accumulation in tillering nodes, wintering of plants are scientifically substantiated. The use of Agrobacteryn and Diazophyte ensured an increase in seed yield of 0.21–0.23 t/ha to the background of mineral nutrition $N_{90}P_{90}K_{90}$. The effectiveness of Polimixobacteryn was higher than 0.59 t/ha on the background of mineral nutrition $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{30}$ in the IV and VII stages of organogenesis and 0.44 t/ha with a lower phosphorus rate (P_{45}). The seed reproduction rate grew by 0.8–2.3 units. Diazophyte and Agrobacteryn contributed to the formation of a mass of 1000 seeds in the range of 43.6–44.0 g, Polimixobacteryn – 44.7–45.3 g. The seed germination energy and laboratory germination rate for seed inoculation variants were higher by 5–10 % and 7–11 % to absolute control and by 4–7 % and 1–3 % – to the background of mineral nutrition of plants.

The positive effect of foliar application in the phase tillering – booting on the background of mineral fertilizers in the rate $N_{90}P_{90}K_{90}$ with the phased introduction of nitrogen in IV and VII stages of organogenesis of growth regulators and chelated micronutrients on the resistance of plants to diseases, formation of the leaf surface, net productivity of photosynthesis, and ultimately, an increase in seed productivity and sowing qualities of winter wheat seeds. The highest efficiency obtained by applying complex micronutrient fertilizers Oracle copper chelate (1.5 l/ha), Oracle biocobalt (0.18 l/ha) and Oracle multicomplex (1.5 l/ha)

The expediency of applying biologized technology for growing winter wheat seeds has been proved compared with the basic and energy saturated, for which the yield of conditioned seeds of varieties was 80–87 %, which is due to an increase in the mass of 1000 seeds and larger content of seeds of a large fraction by 6.1–11.5 %.

An economic assessment of the cultivation of pre-basic seeds depending on the studied technological measures is given.

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

Підписано до друку 6.03.2020. Формат 60×90/16
Обсяг 1,0 умов. друк. арк. Наклад 100 прим.
Замовлення № 142

ВПЦ «Візаві»
20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19
Свідоцтво об'єкта видавничої справи
ДК № 2521 від 08.06.2006