

УДК 632.952;632.4;633.111.1

Дослідження ефективності застосування фунгіцидів для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Злагода» Рівненського району Рівненської області. Прокопчук Рафаїл Олександрович — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

75 с., 16 табл., 6 рис., 7 фото, 70 джерел

В умовах ПСП «Злагода» Рівненського району Рівненської області в 2023–2024 рр. досліджували вплив триразового обприскування посівів пшениці озимої фунгіцидами: у фазу ВВСН 30 — Дайфеназол, 43% к. с. у нормі 0,3 л/га або Діканто, 42% к. с., 0,6 л/га; у фазу ВВСН 39 — Кларк, 50% в. г., у нормі 0,4 кг/га або Комплер, 32% к. с., 0,7 л/га; фазу ВВСН 61 — Букат, 50% к. с. на розвиток основних хвороб листя й колосу, на господарську, економічну й енергетичну ефективність вирощування культури.

Застосування досліджуваних фунгіцидів знизило на рослинах розвиток борошнистої роси в 3–4 рази, септоріозом листя — в 3,4–6,6 рази, піренофорозом — у 3,1–5,7 рази, бурої іржі — в 4,3–8,2 рази, жовтої іржі — в 2,5–4,3 рази, септоріозом колосу — в 3,3–3,6 разів, фузаріозом колосу — в 2,5–2,9 рази, порівняно з контролем.

Технічна ефективність фунгіцидів, які випробовували в досліді, становила 59,9–87,8% проти хвороб листя й 62,4–71,1% — проти хвороб колосу. Вищі показники технічної ефективності забезпечило обприскування рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Середня врожайність пшениці озимої в досліді в 2023 р. становила 60,2 ц/га, а в 2024 р. — 66,4 ц/га. Застосування фунгіцидів забезпечило середню врожайність культури на рівні 65,5–69,3 ц/га, що на 10,3–14,1 ц/га вище, ніж у контролі. Найвищі показники врожайності забезпечило триразове

обприскування рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Вирощування пшениці озимої за триразового застосування випробовуваних у досліді фунгіцидів забезпечило прибуток 23780–26201 грн/га за рівня рентабельності 79,5–85,6%. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в господарстві становив 2,0–2,2.

За результатами дворічних досліджень в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області для захисту від хвороб листя й колосу пропонуємо триразове обприскування пшениці озимої фунгіцидами у фазу ВВСН 30 — Діканто, 42% к. с., у нормі 0,6 л/га; у фазу ВВСН 39 — Комплер, 32% к. с., у нормі 0,7 л/га; у фазу ВВСН 61 — Букат, 50% к. с., у нормі 0,5 л/га, що забезпечить достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Значення й вирощування пшениці озимої в Україні.....	10
1.2 Особливості вирощування пшениці озимої.....	11
1.3 Основні хвороби пшениці озимої.....	13
1.4 Заходи захисту пшениці від хвороб.....	17
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1 Загальна характеристика господарства.....	20
2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень.....	22
2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	24
2.4 Методика проведення досліджень.....	26
2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідних ділянках	29
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ.....	31
3.1 Структура хвороб пшениці озимої в ПСП «Злагода».....	31
3.2 Вплив інсектицидів на розвиток хвороб пшениці озимої.....	33
3.3 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої.....	41
3.4 Господарська ефективність фунгіцидного захисту пшениці озимої.....	44
3.5 Економічна та енергетична ефективність застосування фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої.....	47
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	51

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО

СЕРЕДОВИЩА.....	55
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	58
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	60
ДОДАТКИ.....	69
Додаток А. Технологічна карта вирощування пшениці озимої.....	70
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних.....	72

ВСТУП

Актуальність теми. З огляду на значення пшениці озимої в глобальному забезпеченні продовольчої безпеки, технології вирощування культури потребують постійного вдосконалення. Важливою складовою інтенсивних технологій вирощування культури, які забезпечують одержання максимальних урожаїв, є захист від шкідливих організмів, зокрема збудників хвороб. Саме хвороби спричиняють значні недобори врожаю, а також можуть суттєво погіршувати його якість. У захисті рослин від хвороб одним з основних є хімічний метод, який дозволяє швидко й ефективно захищати посіви від збудників хвороб. Незважаючи на небезпеку методу для навколишнього середовища, на сьогодні він є обов'язковою складовою інтенсивних технологій вирощування пшениці. Тому, підбір ефективних фунгіцидів, які забезпечують захист посівів від збудників хвороб в умовах конкретного господарства, є важливим і актуальним завданням.

Мета і завдання досліджень. Метою кваліфікаційної роботи було підібрати фунгіциди для захисту пшениці озимої від хвороб листя й колосу, які б забезпечили високий рівень господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування культури в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області. Виходячи з мети роботи, у завдання досліджень входило:

- визначити основні хвороби листя й колосу пшениці озимої та їх структуру;
- встановити вплив застосування триразового обприскування рослин фунгіцидами на розвиток хвороб листя й колосу пшениці;
- розрахувати показники технічної ефективності триразового обприскування посівів пшениці проти хвороб листя й колосу;
- порівняти показники господарської ефективності вирощування пшениці за триразового обприскування посівів фунгіцидами іта без нього;

- визначити показники економічної й енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за використання фунгіцидів.

Об'єкт досліджень: середньостиглий сорт пшениці озимої КВС Джерсі, хвороби листя й колосу, фунгіциди.

Предмет досліджень: показники розвитку хвороб листя й колосу, урожайності, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої

Методи дослідження: польові дослідження, обліки та спостереження, розрахунково-порівняльний і статистичний методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено основні хвороби листя й колосу пшениці озимої та їх структуру. Встановлено вплив триразового обприскування посівів фунгіцидами на показники розвитку хвороб листя і колосу пшениці. Визначено показники технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої за триразового обприскування фунгіцидами.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами дворічних досліджень в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області запропоновано фунгіциди для триразової системи обприскувань посівів пшениці озимої, використання яких дозволяє одержати достатній рівень урожайності й рівня рентабельності її вирощування.

Апробація результатів. Результати представлених досліджень апробовані на «Звітній науковій конференції студентів за результатами досліджень» (2023 р. і 2024 р., Львівський національний університет природокористування).

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 75 сторінках комп'ютерного тексту, містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 16 таблиць, 10 рисунків, бібліографічний список (70 джерел, 12 з яких — латиницею), 2 додатки.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення й вирощування пшениці озимої в Україні

Глобальною проблемою XXI століття, яка постає перед людством, є забезпечення продуктами харчування [36;59]. Пшениця озима — найважливіша культура в світі, яка забезпечує харчуванням людей з понад 100 країн світу [1;2;70].

Культура найповніше використовує біокліматичний потенціал регіонів України. Потенціал виробництва зерна в Україні, за даними науковців, становить 100 млн т [36].

Зерно пшениці є найбагатшим на білки серед інших зернових культур, містить велику кількість вуглеводів, вітамінів, є повноцінним за амінокислотним складом. Це дозволяє виготовляти з пшеничного зерна високоякісні продукти харчування. Зокрема, борошно з сортів сильних пшениць, які належать до виду м'якої пшениці, дозволяє одержувати хліб і хлібобулочні вироби найвищої якості, тоді як борошно з озимої твердої пшениці є найкращим для виготовлення макаронних виробів [40;58].

Пшеничні продукти використовують і в тваринництві: пшеничні висівки є цінними при годівлі молодняку, її висівають у зеленому конвеєрі. З агротехнічної точки зору пшениця озима є добрим попередником у сівозміні [40].

В Україні пшеницю озиму щорічно вирощують на значній площі [2;41]. Проте за останні п'ять років площі дещо скоротилися: від 7,09 млн га в 2021 р. до 4,36 млн га в 2024 р. [48;52]. Причиною цього є повномасштабна війна в Україні, яка розпочалася в 2022 р. і спричинила виведення великої кількості площ із сільськогосподарського використання.

Незважаючи на зменшення площ, урожайність культури в 2023 р. була найвищою за період 2020–2024 рр. — 46,4 ц/га. Проте зменшення площ призвело до зменшення валового врожаю до 20,9 млн т у 2023 р. [48]. У 2024 р.

урожайність на рівні 46,0 ц/га забезпечила валовий збір на рівні 22,4 млн т [47]. Норма використання на внутрішні потреби зерна пшениці Україною становить 6 млн т, тому біля 16,2 млн т зерна пшениці можуть піти на експорт, зокрема у вересні 2024 р. вже експортовано 2,3 млн т [57].

Загалом, експорт агарної продукції Україною за січень-серпень 2024 р. є на 9% вище, ніж за відповідний період 2023 р., і склав 16 млрд доларів [57].

Зростання валового збору зерна пшениці досягається, в першу чергу, за рахунок інтенсифікації технологій вирощування культур [37].

1.2 Особливості вирощування пшениці озимої

Сучасні технології вирощування пшениці спрямовані на оптимізацію умов вирощування пшениці озимої на всіх етапах росту й розвитку рослин. Головною метою інтенсивної технології є максимальна реалізація потенційної продуктивності сортів озимої пшениці [40]. Їх основними складовими є сорт, високоякісне насіння, добрива, інтегрований захист рослин від шкідливих організмів [43;54].

Інтенсивні сорти потребують чистого від бур'янів поля, достатнього вмісту в ґрунті вологи, мають підвищені вимоги до родючості ґрунту. Тому, важливе значення має попередник культури. Приріст урожаю пшениці озимої після кращих попередників може досягати 7–10 ц/га і більше [40].

Метою обробітку ґрунту в зоні достатнього зволоження є боротьба з бур'янами та якісна заробка післяжнивних решток. Залежно від умісту продуктивної вологи в орному шарі застосовують відвальний або поверхневий способи [40;43].

Оптимальне удобрення дозволяє одержати надвишок урожаю на рівні 10–16 ц/га і більше. Добрива дозволяють ефективно й швидко підвищити врожайність і якість зерна культури. Унесення мінеральних добрив раціонально розраховувати на заплановану врожайність. При цьому необхідно забезпечити рослини азотом упродовж усього періоду вегетації. Проте необхі-

дно пам'ятати, що надлишок азоту є шкідливим: переростання рослин восени, втрата морозо- й зимостійкості, загущеність посівів, сильніше ураження хворобами і, як наслідок, зниження врожайності [54].

Сорту належить суттєва роль у формуванні високої продуктивності пшениці. Так, за останні 25–30 років питома вага сорту у формуванні врожаю становить 45–50%. Урожайність пшениці за використання високоякісного насіння може підвищуватися на 20–25% [43;54].

На сьогодні до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, входить величезний сортимент пшениці озимої, зокрема 780 сортів пшениці озимої м'якої та 36 сортів пшениці озимої твердої [14].

Екологічно пластичний сорт із високим рівнем адаптації та комплексною стійкістю до шкідливих організмів може дати приріст урожаю на рівні 1,0–1,5 т/га [54]. У 2022 р. фермером із Британії було встановлено світовий рекорд урожаю пшениці озимої — 17,96 т/га. «Рекордсменом» став сорт ДСВ Чемпіон. Знання слабких сторін сорту дозволило створити оптимальні умови для реалізації генетичного потенціалу сорту [50].

Перед посівом насіння калібрують, очищають, протруюють і обробляють мікроелементами [40].

Оптимальними строками для посіву насіння є період із середньодобовою температурою повітря 15–17°C, що дозволяє набрати до входу рослин у зиму суму температур 560–580°C. Для успішної перезимівлі рослини повинні мати добре сформований вузол кущіння, 3–4 пагони, добре розвинену кореневу систему [40;43].

Однією з основних причин зниження врожаю і погіршення якості зерна пшениці озимої є хвороби [21;32;41]. Захист рослин від хвороб є суттєвим резервом збільшення валового збору зерна та підвищення його якості [1;56].

Під час вегетації рослини обприскують регуляторами росту, а також фунгіцидами та інсектицидами. Доцільність їх застосування визначають за результатами фітосанітарного моніторингу [40].

1.3 Основні хвороби пшениці озимої

Хвороби на пшениці відмічаються упродовж усього періоду вирощування культури: від посіву — до збирання. Джерелом інфекції більшості хвороб є уражений насіннєвий матеріал, ґрунт і рослинні рештки [12;34;69]. Втрати врожаю, спричинені хворобами листя пшениці озимої, залежать від багатьох факторів, зокрема від ступеня стійкості сорту, часу інфікування, ступеня розвитку хвороби та тривалості її перебігу [69]. Утрати валового збору зерна пшениці від хвороб щорічно становлять 20–30%, а в епіфітотійні роки досягають 50% [10;21;46;56].

Кореневі гнилі. Із цієї групи хвороб у посівах пшениці зустрічаються: гельмінтоспоріозна (збудник — *Helminthosporium sativum* Pamel., King Bakkel), фузаріозна (гриби з р. *Fusarium*), офіобольозна (*Ophiobolus graminis* Sacc.), церкоспорельозна (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron), ризоктоніозна (*Rhizoctonia cerealis* Vander Hoeven) гнилі та ін. Часто хворобою уражуються рослини, ослаблені екологічними факторами [12;46].

Кореневі гнилі уражують корені, прикореневу частину стебла, підземне міжвузля, вузол кущіння [10;31;35]. Ураження кореневими гнилями може призвести до недобору врожаю до 30–50% і навіть більше [12;34].

Борошниста роса (збудник — *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) поширена в усіх зонах вирощування пшениці озимої [12;30;68].

Збудник уражує листові пластинки, піхви листків, стебла, а за сильного розвитку — колоскові луски та остюки. На уражених органах, зазвичай з верхньої сторони, з'являється білий павутинистий наліт, який з часом стає борошнистої консистенції, змінює забарвлення на сірувато-жовте і викривається клейстотеціями у вигляді чорних цяток. За сильного розвитку наліт може з'являтися і з нижнього боки листків (рис. 1.1) [12;34].



Рисунок 1.1 — Хвороби пшениці: зліва — борошниста роса; справа — септоріоз

Оптимальними для розвитку хвороби є температура повітря 17–20°C і вологість повітря понад 80% [12]. Проте хвороба є однією з небагатьох, які добре розвиваються й за нижчих показників вологості повітря. Недобір урожаю може становити 10–15%, а за епіфітотійного розвитку — 30% [12;20;58].

Джерелом інфекції є уражені з осені посіви озимої пшениці, де збудник зберігається у вигляді грибниці, а також рослинні рештки, на яких зберігаються клейстотеції патогена [34].

Септоріоз — найпоширеніша плямистість листя й колосу пшениці в усіх зонах її вирощування [30;33;55;59;62]. На пшениці озимій хвороба виявляється ще з осені, а найшкідливішою є в період виходу в трубку – колосіння [12;46]. Зернові культури уражує до 15 видів грибів з родів *Septoria* та *Stagonospora* [1;55].

На листках, листкових піхвах з’являються світло-бурі плями, які розростаються, зливаються, світліють у центрі й вкриваються чорними цятками — пакнідами (див. рис. 1.1). Утворення пікнід — характерна ознака хвороба, за якою її можна відрізнити від піренофорозу. За сильного розвитку листки передчасно відмирають. На листках хворобу найчастіше спричиняє гриб *Septoria tritici* Rob.et. Desm. [12;13].

На колосі хвороба виявляється у вигляді темних плям з пікнідами, які надають йому строкатого вигляду. Спричиняє хворобу гриб *Septoria nodorum* [34].

Оптимальними для розвитку септоріозу є температура 14–25°C, відносна вологість повітря понад 80%, часті дощі. Зниження врожаю за розвитку септоріозу може становити 20%, погіршуються посівні якості насіння [12;20;56].

Піренофороз, або жовта плямистість — хвороба, яка стала однією з домінуючих у посівах пшениці відносно недавно. Викликає хворобу гриб *Pyrenophora tritici-repentis* [34;60].

Симптоми хвороби дуже подібні до прояву септоріозу, але, на відміну від нього, плями не мають пікнід. Спочатку плями дрібні веретеноподібні з коричневим центом і хлоротичною облямівкою, пізніше вони збільшують і зливаються, за вологих умов вкриваються оливково-бурим нальотом спорношення. Відмирання листків, зазвичай, починається з верхівки [45;58].

Оптимальними умовами для розвитку хвороби є температура 21–23°C, часті дощі, підвищена вологість повітря, вітряна погода [45]. Недобори врожаю можуть досягати 50% [69].

Іржасті хвороби на пшениці представлені бурою, жовтою та стебловою іржею. Серед яких найпоширенішою є бура іржа [4;10;30;59], останніми роками відмічаються спалахи розвитку жовтої іржі [61;64;67].

Жовту іржу викликає гриб *Puccinia striiformis* West. Хвороба в посівах проявляється навесні однією з перших із групи іржастих. При ураженні збудником на листках, листових піхвах, інколи колоскових лусочках і остюках з'являються лінійно розташовані оранжеві уредопустули (рис. 1.3) [34].

Буру іржу викликає гриб *Puccinia recondita* Rob. et Desm f. sp. *tritici* Eriks. Він уражує в основному листові пластинки, на яких утворюються дрібні іржасті пустули, розташовані безладно. Уражені листки передчасно буріють і відмирають (рис. 1.2) [12;58]. По завершенню розвитку гриб формує чорні теліопустули з теліоспорами [13;70].



Рисунок 1.2 — Іржасті хвороби пшениці озимої: зліва — жовта іржа; справа — бура іржа

Шкідливість іржастих хвороб полягає в зниженні фотосинтетичної поверхні й посиленні транспірації, що призводить до недобору врожаю на рівні 30% [12;15;20]. На кожні 10% розвитку бруї іржі припадає зниження рівня врожайності пшениці на 0,2–0,3 т/га [15].

Фузаріоз колосу (збудники — гриби з роду *Fusarium*) — найшкідливіша хвороба колосу пшениці, яка проявляється від фази колосіння до збирання врожаю і може проявлятися на зерні й під час його зберігання [61;66;70].

Сприятливими для розвитку хвороби є волога погода (відносна вологість повітря 70–97% і рясні дощі) з температурами повітря понад 25°C під час колосіння й цвітіння культури [12;32].

За ураження колосу в період цвітіння – молочної стиглості зерна збудник проникає глибоко в насіння, до зародку, у результаті чого насіння втрачає схожість, є білуватим і плюсклим. Уражені пізніше зернівки не відрізняються візуально від здорових, але є джерелом інфекції у вигляді міцелію всередині [12;34].

Симптоми хвороби виявляються у вигляді нальоту від блідо-рожевого до червоного забарвлення на уражених колосках. За посушливих умов уражений колос біліє (рис. 1.3) [32].



Рисунок 1.3 — Фузаріоз колосу пшениці: зліва — наліт на ураженому колоску; справа — білоколосиця

Недобір урожаю внаслідок ураження фузаріозом колосу може сягати 45–73%. Погіршуються посівні якості насіння. Воно може бути заражене мікотоксинами [32;70].

1.4 Заходи захисту пшениці від хвороб

Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої має тенденцію до погіршення. Причиною цьому є погіршення екологічних умов, зокрема глобальні

зміни клімату, перехід до короткоротаційних сівозмін, зниження рівня агротехніки, порушення технологій застосування засобів захисту рослин [9;10;27;40;51;56;68].

Інтенсивні технології вирощування культур, крім підвищення рівня врожайності, призводять до посилення розвитку хвороб, зокрема септоріозу [33].

Ступінь розвитку й поширення хвороб залежать від попередників, періоду повернення на попереднє місце вирощування та система удобрення посівах пшениці озимої [40].

Такі попередники пшениці озимої, як горох і соя, за результатами досліджень В. Г. Молдован [40], сприяють зниженню розвитку септоріозу на пшениці. Проте після гороху був більшим розвиток корневих гнилей, а після сої — борошнистої роси.

Створення і впровадження у виробництво хворобостійких сортів є найбільш економічним і екологічно доцільним засобом захисту від шкідливих організмів, зокрема хвороб, пшениці. Це зменшує собівартість продукції через зменшення обробки фунгіцидами [20;33;64;68].

Використання адаптивних сортів із високим генетичним потенціалом продуктивності є важливим елементом технології вирощування пшениці озимої [7;36;59;61]. На частку сорту припадає 50–59% у формуванні урожайності культури [36].

Важливою складовою інтегрованого захисту пшениці озимої від хвороб є застосування протруйників насіння перед посівом, що дозволяє захистити рослини на перших етапах росту й розвитку від збудників хвороб, що зберігаються в насінні та в ґрунті [6].

Підбір оптимальних строків сівби і норм висіву є екологічно безпечним заходом поліпшення фітосанітарного стану пшениці. Ранні посіви культури сильно уражуються хворобами, пізні більше уражуються твердою сажкою [9].

Добрива впливають на ценоз пшениці озимої і є одним із важливих чинників, від яких залежать мікроклімат у посівах, морфо-фізіологічні особливості рослин, зміщення фенологічних фаз їх розвитку, що створює умови для коливання рівнів розвитку хвороб. Зростання кількості патогенних грибів у ґрунті може спостерігатися за підвищення доз мінеральних добрив з до $N_{135}P_{135}K_{135}$ та заорювання побічної продукції гороху [8].

Обприскування посівів фунгіцидами під час вегетації дозволяє обмежити поширення й розвиток хвороб листя й колосу [10;21;28;65], і таким чином підвищити рівень урожайності культури [63].

Комплексне застосування мінеральних добрив і фунгіцидів є резервом підвищення продуктивності пшениці озимої та зменшення ураження її хворобами [13].

Альтернативою застосування хімічного методу захисту рослин є використання для захисту пшениці озимої препаратів біологічного походження [7;29;35], що дозволяє зменшити використання хімічних засобів захисту рослин і знизити їх негативного впливу на навколишнє середовище [35]. Проте ефективність дії біопрепаратів може бути нестабільною, залежно від умов вирощування культури [33].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика господарства

Дослідження проводили на пшениці озимій в умовах ПСП «Злагода» Рівненського району Рівненської області в 2023–2024 рр.

ПСП «Злагода» засноване в 2002 р. Господарство розташоване в с. Малий Шпаків, що знаходиться за захід від обласного центру — м. Рівне — за 20 км. У землекористуванні ПСП «Злагода» землі Дядьковицької ОТГ, що знаходяться західніше від с. Малий Шпаків.

Основним видом діяльності ПСП «Злагода» є вирощування зернових, бобових і олійних культур.

У землекористуванні господарства знаходиться понад 1800 га (табл. 2.1): у 2023 р. було засіяно 1982 га, а в 2024 р. — 1892 га.

У 2023 р. до переліку культур, які вирощували в ПСП «Злагода», входили пшениця озима, ячмінь ярий і озимий, горох, соя, кукурудза, соняшник, ріпак озимий і картопля із найбільшими площами під кукурудзою та соєю — 587 га і 447 га, відповідно, що становило 22,6–29,6% посівних площ. Пшеницю озиму в 2023 р. висівали на площі 189 га, або 9,5% площ.

У 2024 р. перелік культур у господарстві був меншим, і в структурі посівних площ частка суттєво змістилася до кукурудзи: 63,8% усієї посівної площі, або 1207 га. Збільшилася також площа під соняшником: з 98 га у 2023 р. до 174 га у 2024 р. Під пшеницею, ячменем ярим і соєю площі в 2024 р. скоротилися. Озимою пшеницею було засіяно 61 га.

Урожайність культур, які вирощувалися в ПСП «Злагода» в 2023–2024 рр. були дещо вищими, ніж у середньому по Рівненській області, згідно даних Державної служби статистики України [45] та Міністерства аграрної політики та продовольства України [47].

Таблиця 2.1 — Структура посівних площ в ПСП «Злагода» Рівненської області

Показник	Структура посівних площ				Урожайність, ц/га		
	2023		2024		2023	2024	середня
	га	%	га	%			
Пшениця озима	189	9,5	61	3,2	52,8	56,2	54,5
Ячмінь ярий	315	15,9	194	10,3	49,2	50,4	49,8
Ячмінь озимий	109	5,5	–	–	51,5	–	51,5
Горох	61	3,1	–	–	34,4	–	34,4
Кукурудза	587	29,6	1207	63,8	110,5	101,4	105,95
Соняшник	98	4,9	174	9,2	33,6	31,2	32,4
Соя	447	22,6	251	13,3	30,7	33,6	32,15
Ріпак озимий	170	8,6	–	–	35,5	–	35,5
Картопля	6	0,3	5	0,3	145,8	128,9	137,35
Усього	1982	100	1892	100	–	–	–

Аналізуючи врожайність вирощуваних у ПСП «Злагода» культур, можна відмітити підвищення рівня врожайності в умовах 2024 р. пшениці озимої, ячменю ярого та сої, тоді як середня врожайність кукурудзи, соняшнику та картоплі, навпаки, знизилася, порівняно з 2023 р.

Середня за два роки досліджень пшениці озимої в господарстві становила 54,5 ц/га.

Насіннєвий матеріал у ПСП «Злагода» переважно виробництва компанії KWS, Shtrube.

Господарство має свій машино-тракторний парк (табл. 2.2), який не лише використовують для вирощування культур, але й здає в оренду.

Техніка, наявна в господарстві, дозволяє забезпечувати весь технологічний процес вирощування культур.

Таблиця 2.2 — Машино-тракторний парк ПСП «Злагода» Рівненської області

Назва	Наявність
Трактори – всього	8
Трактори колісні	8
Вантажні та вантажно-пасажирські автомобілі	8
Плуги	3
Культиватори	2
Борони	7
Борони дискові	2
Машини посівні та для садіння	4
Сівалки	4
Розкидачі гною і добрив	3
Машини для захисту сільськогосподарських культур	4
Комбайни зернозбиральні	1
Комбайни і машини бурякозбиральні (без машин для обрізання бурячиння)	1
Техніка для післяурожайних робіт (молотарки зерноочисні, машини сортувальні і калібрувальні машини і механізми)	3

Таким чином, ПСП «Злагода» Рівненської області займається вирощуванням зернових, бобових і олійних культур та в повному обсязі забезпечене технікою.

2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень

Клімат Рівненської області, в якій розташоване ПСП «Злагода», є помірно континентальним і характеризується м'якою з частими відлигами зимою, а також теплим і вологим літом. Початок зими — наприкінці листопада, стій-

кий сніговий покрив утворюється наприкінці грудня – на початку січня. Середня багаторічна температура повітря — $8,7^{\circ}\text{C}$, кількість опадів — 746 мм.

Роки досліджень відрізнялися значно вищими температурними показниками, але нестійкими умовами зволоження (рис. 2.1, рис. 2.2).

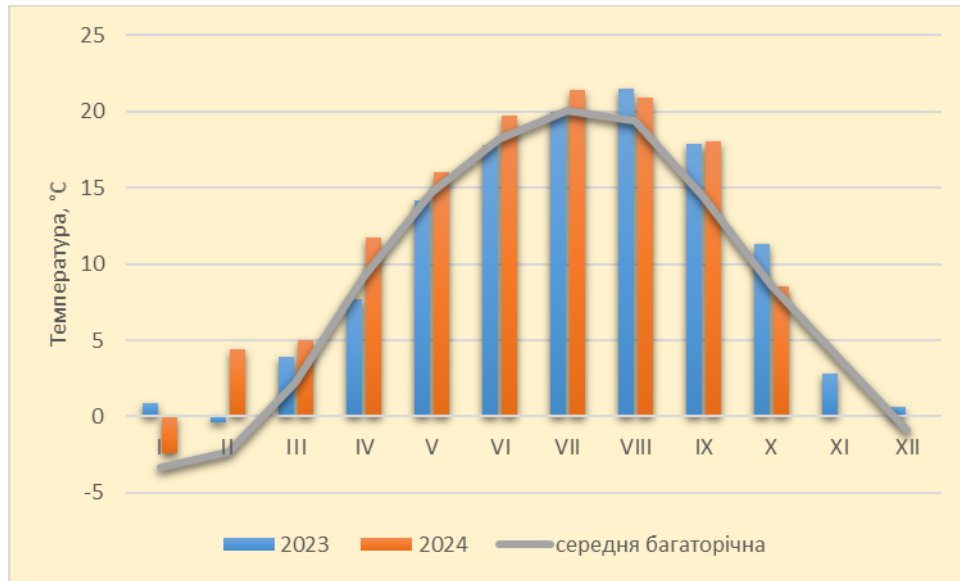


Рисунок 2.1 — Температура повітря ($^{\circ}\text{C}$) у роки досліджень (м. Рівне, Рівненська область)

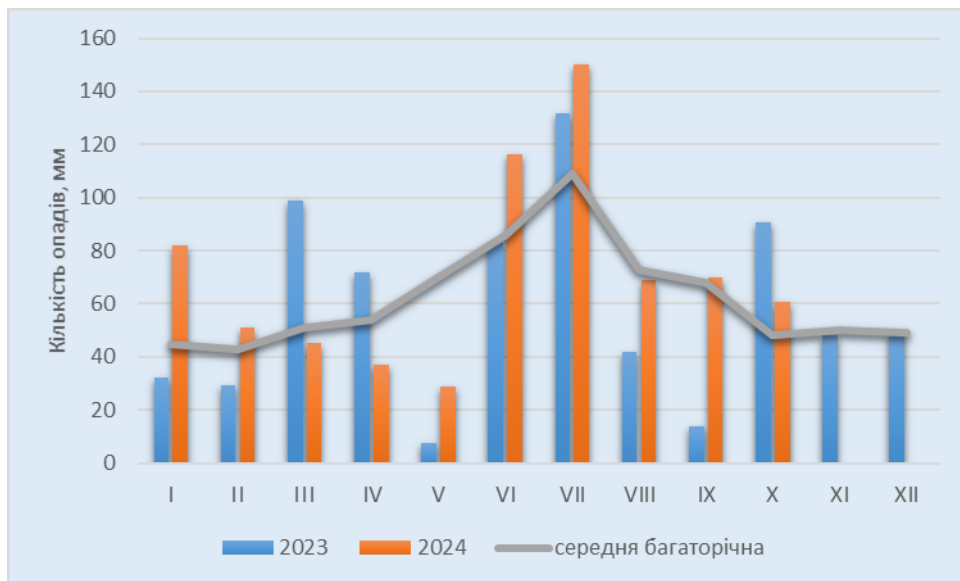


Рисунок 2.2 — Кількість опадів (мм) у роки досліджень (м. Рівне, Рівненська область)

У 2023 р. середня річна температура повітря становила $9,9^{\circ}\text{C}$, що на $1,2^{\circ}\text{C}$ було вище ніж в середньому за багато років. При цьому були місяці тепліші за багаторічні показники, а були й з нижчою температурою. Прохолоднішими були квітень, травень, червень і листопад — на $0,4$ – $1,4^{\circ}\text{C}$. Найбільші відхилення від багаторічних даних були в січні та вересні — $+4,2^{\circ}\text{C}$ та $+3,5^{\circ}\text{C}$, відповідно.

Кількість опадів у 2023 р. була меншою на $47,6$ мм за рік. При цьому найпосушливішими були травень (менше на $62,4$ мм) і вересень (менше на $54,3$ мм). Проте березень і жовтень були вологішими на $42,9$ – $48,1$ мм за багаторічні показники.

Умови 2024 р. (з січня по жовтень) виявилися теплішими на $2,2^{\circ}\text{C}$, ніж відповідний період середніх багаторічних показників. Усі місяці 2024 р. виявилися теплішими на $0,9$ – $6,7^{\circ}\text{C}$ або були близькими до багаторічних значень. Найбільші відхилення відмічались в лютому, коли середня температура за місяць була $+4,4^{\circ}\text{C}$ за багаторічного показника $-2,3^{\circ}\text{C}$.

За період з січня по жовтень 2024 р. випало $709,8$ мм, тоді як багаторічний показник за цей період становить 647 мм. Січень і лютий були вологішими ніж зазвичай на $37,1$ мм і 8 мм, відповідно, період з березня по травень був посушливішим на $5,7$ – $41,2$ мм, у червні-липні випало на $30,2$ – $40,9$ мм більше, ніж зазвичай.

Таким чином, 2023–2024 рр. характеризувалися вищою температурою повітря та нестійкими умовами зволоження.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Землекористування ПСП «Злагода» характеризується опідзоленими ґрунтами переважно на лесових породах, зокрема сірі й темно-сірі опідзолені ґрунти. На дослідних ділянках тип ґрунту — темно-сірий опідзолений.

Ґрунт сформувався на лесових породах лісостепової зони Волинської височини. Гумусово-еліювіальний горизонт ґрунту горіхуватогрудкуватий,

крупно пиловато легкосуглинковий. Елювіальний горизонт слабогумусований, ущільнений. Ілювіальний — щільний, горіхуватий, середньо суглинковий. Материнська порода — лесоподібний суглинок, крупнопиловато-легкосуглинкового гранулометричного складу.

Гумусовий горизонт ґрунту дослідних ділянок глибокий — до 30–40 см, щільність — 1,41–1,42 г/см³, пористість 44%, вологоємність — 27%.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок наведена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 — Характеристика ґрунту дослідної ділянки (темно-сірий опідзолений)

Уміст гумусу, %	рН сольової ви- тяжки	Вміст поживних речовин, мг на 1 кг ґрунту		
		легко гідролі- зований азот (N)	рухомий фос- фор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
2,5	5,9	120	153	107

За показниками агрохімічного аналізу ґрунту вміст гумусу в ньому є низьким, реакція ґрунтового розчину — слабокисла. Поживні речовини в ґрунті дослідних ділянок містяться у різних кількостях. Так, азоту легко гідролізованого ґрунт містить 120 мг/кг, що відповідає низькому вмісту, рухомого фосфору — високий уміст (153 мг/кг), а калію — середній уміст (107 мг/кг).

У ПСП «Злагода» проводять заходи з підвищення рівня родючості ґрунту шляхом внесення добрив і, за потреби, вапнування кислих ґрунтів. Такі заходи дозволяють підвищити рівень урожайності культур, що вирощують у господарстві.

2.4 Методика проведення досліджень

Дослідження ефективності фунгіцидів, згідно теми роботи, проводили на сорті пшениці озимої КВС Джерсі. Оригіном сорту є компанія KWS Lochow GmbH (Німеччина). До Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, його занесено в 2017 р. [14]. Сорт належить до групи середньостиглих, різновидності — лютесценс. Володіє високою зимостійкістю, стійкий до вилягання [24].

У досліді випробовували дві системи фунгіцидного захисту пшениці озимої від хвороб листя й колосу, які включали триразове обприскування посівів: у фазу ВВСН 30 (початок виходу в трубку), у фазу ВВСН 39 (прапорцевий листок) і у фазу ВВСН 61 (початок цвітіння). Ці системи порівнювали з контролем, в якому рослини пшениці обприскували водою (табл. 2.4). У досліді порівнювали системи з однокомпонентних і двокомпонентних препаратів із фунгіцидною дією.

Таблиця 2.4 — Схема досліду

№ варіанта	Фаза застосування фунгіцидів (ВВСН)		
	30	39	61
I (К)	вода	вода	вода
II	Дайфеназол, 43% к. с. (дифеноконазол, 430 г/л), 0,3 л/га	Кларк, 50% в. г. (азоксистробін, 500 г/кг), 0,4 кг/га	Букат, 50% к. с. (тебуконазол, 500 г/л), 0,5 л/га
III	Діканто, 42% к. с. (дифеноконазол, 210 г/л + азоксистробін, 210 г/л), 0,6 л/га	Комплер, 32% к. с. (азоксистробін, 200 г/л + ципроконазол, 120 г/л), 0,7 л/га	

Дайфеназол, 43% к. с. — однокомпонентний фунгіцид фірми Ifagri, який містить діючу речовину дифеноконазол, 430 г/л (хімічна група — триаколи). Препарат володіє системною дією, має широкий спектр дії, швидко

проникає у тканини рослин. На пшениці максимальна кратність обробок — 3 рази, застосовують у нормі 0,2–0,3 л/га [11].

Кларк, 50% в. г. — однокомпонентний фунгіцид фірми Ifagri, до складу якого входить діюча речовина азоксистробін, 500 г/кг із групи стробілуринів. У рослині розподіляється трансламінарно, має широкий спектр дії проти хвороб. Максимальна кратність обробок у посівах пшениці озимої — 2 рази, застосовують у нормі 0,25–0,4 кг/га [25].

Діканто, 42% к. с. — двокомпонентний фунгіцид фірми Ifagri. До складу препарату входять діючі речовини дифеноконазол, 210 г/л і азоксистробін, 210 г/л, які належать до хімічних груп триазолів і стробілуринів, відповідно. Препарат володіє системною дією, має широкий спектр дії проти збудників хвороб. На пшениці застосовують із максимальною кратністю обробок — 2 рази у нормі 0,5–0,6 л/га [16].

Комплер, 32% к. с. — двокомпонентний фунгіцид фірми Fader Alliance Ltd із діючими речовинами азоксистробін, 200 г/л (стробілурини) і ципроконазол, 120 г/л (триазоли). Препарат має широкий спектр дії і забезпечує тривалий період захисту рослин. На пшениці озимій застосовується із максимальною кратністю — 2 рази, терміном очікування — 30 днів, у нормі 0,4–0,7 л/га [26].

Букат, 50% к. с. — двокомпонентний фунгіцид фірми Ifagri із діючою речовиною тебуконазол, 500 г/л із групи триазолів. Препарат характеризується системним поширенням по рослині, із широким спектром дії. На пшениці озимій препарат можна застосовувати 2 рази із нормою витрати 0,5 л/га [3].

Пшеницю озиму кожного варіанту висівали на дослідних ділянках, кожна з яких мала площу 10 м², а між ділянками відстань становила 0,45 м. Кожен варіант повторювали 4 рази (повторність чотирикратна), а розміщення варіантів — рендомізоване в межах кожного повторення. Обприскування рослин фунгіцидами проводили ручним обприскувачем із нормою витрати робочої рідини 0,2 л/10 м² [38].

Обліки ураження хворобами проводили перед обприскуванням, через 7 і 14 днів після обприскування. Оглядали по 20 підряд узятих рослин у трьох місцях кожної дослідної ділянки. Ступінь ураження кожної рослини хворобами листя визначали за 9-бальною шкалою (табл. 2.5), а облік хвороб колосу проводили, відмічаючи наявність хвороби.

Таблиця 2.5 — Шкала Расиньша

Інтенсивність ураження	
бал	%
1	0 (0–0,9)
2	4 (1,0–8,7)
3	15 (8,8–22,0)
4	30 (22,1–39,8)
5	50 (39,9–60,1)
6	70 (60,2–77,9)
7	85 (78,0–91,2)
8	96 (91,3–99,0)
9	100 (99,1–100)

По кожному варіанту досліду визначали показник розвитку кожної хвороби листя за загальноприйнятою формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100, \quad (2.1)$$

де A — кількість рослин з однаковими симптомами;

B — бал, що відповідає цим симптомам;

K — загальна кількість оглянутих рослин;

N — найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання [38].

Розвиток хвороб колосу розраховували шляхом визначення відсотку колосів із симптомами хвороби до загальної кількості оглянутих колосів.

Технічну ефективність дії систем захисту пшениці озимої від хвороб визначали за формулою:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_d)}{P_k}, \quad (2.2)$$

де P_k — розвиток хвороби в контролі;

P_d — розвиток хвороби в дослідному варіанті [8].

Крім показників технічної ефективності, визначали господарську ефективність, зокрема показники врожайності пшениці по кожній дослідній ділянці та маси 1000 насінин. Одержані результати господарської ефективності статистично обробляли за допомогою дисперсійного аналізу однофакторного польового дослідю.

2.5 Агротехніка вирощування пшениці озимої на дослідних ділянках

У ПСП «Злагода» Рівненського району Рівненської області наявна техніка фірм John Deere, Rora, Case, МТЗ. Саме їх використовували при вирощуванні пшениці озимої в досліді.

Уся агротехніка вирощування пшениці в досліді була однаковою для всіх варіантів, крім застосування фунгіцидів.

Попередником пшениці озимої в досліді була соя. Після збирання попередника проводили дискування на глибину 7–10 см, а потім оранку на глибину 20–22 см. З осені вносили КАС 5:17:36 у нормі 17 кг/га.

Посів проводили із нормою висіву 4,5 млн насінин. Перед посівом насіння було протруєне фунгіцидним протруйником Кінто Дуо, 8% к. с. у нормі 2,0 л/т насіння та інсектицидним протруйником Інїтер, 60% т. н. у нормі 1,0 л/т насіння.

Навесні по мерзлоталому ґрунту рослини підживлювали аміачною селітрою в нормі 200 кг/га. Відразу після відновлення весняної вегетації рослини обробляли регуляторами росту Модус у нормі 200 г/га і хлормекват-хлорид у нормі 600 г/га.

Наступне підживлення проводили у фазу виходу в трубку. Його проводили також аміачною селітрою у нормі 150 кг. Третє підживлення проводили по прапорцевому листку. У цей період аміачну селітру використовували в нормі 120 кг/га.

Оскільки фунгіциди вносилися виключно згідно схеми дослідів, то іншого їх застосування не проводилося, в тому числі й у контролі, де фунгіциди не застосовували взагалі.

Для захисту шкідників застосовували інсектицид Наповал, 40% к. с. у нормі 0,15 л/га.

Збирання врожаю проводили у фазу повної стиглості. Урожай збирали з кожної дослідної ділянки окремо. При цьому визначали врожайність і масу 1000 насінин.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ХВОРОБ

3.1 Структура хвороб пшениці озимої в ПСП «Злагода»

В умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. визначали рівень розвитку хвороб листя й колосу пшениці озимої сорту КВС Джерсі. У досліді випробовували вплив обприскування рослин фунгіцидами на розвиток основних хвороб. Оскільки фунгіциди впливали на розвиток хвороб, тому структуру хвороб пшениці визначали на рослинах контрольного варіанту, до фунгіциди не застосовували взагалі (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 — Вигляд рослин пшениці озимої в контрольному варіанті (13.06.2024)

На рослинах пшениці контрольного варіанту були виявлені такі хвороби листя, як: борошниста роса, із плямистостей листя — септоріоз і піренофороз, іржасті хвороби (бура і жовта іржа) та інші (рис. 3.2).

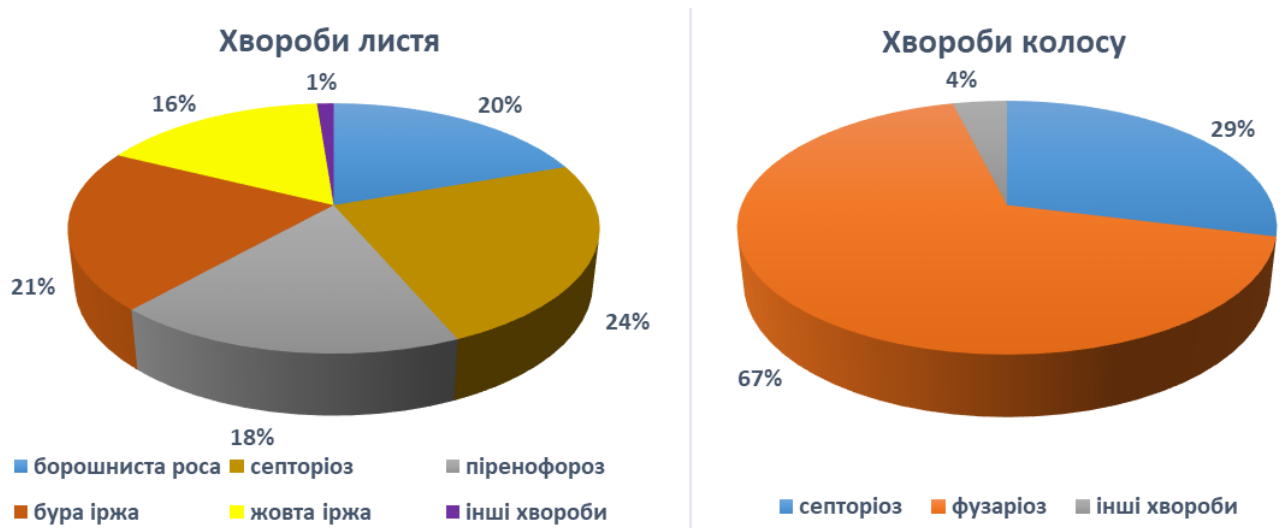


Рисунок 3.2 — Структура хвороб пшениці озимої (контроль, сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Найбільш поширеним із хвороб листя був септоріоз. Його частка в структурі хвороб була найбільшою і становила 24%. Дещо меншими були частки бруї іржі (21%) і борошнистої роси (20%). Частка піренофорозу становила 18%, а жовтої іржі — 16%. Інші хвороби пшениці озимої зустрічалися з частотою 1% від усіх виявлених хвороб.

Із хвороб колосу на рослинах пшениці озимої контрольного варіанту впродовж 2023–2024 рр. були виявлені фузаріоз, септоріоз та деякі інші (гельмінтоспоріози, бактеріальні хвороби). Переважаючою хворобою на колосі був фузаріоз. Його частка в структурі хвороб становила 67%. Частка септоріозу була 29%. Інші хвороби зустрічалися з частотою 4%.

Таким чином, в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. на рослинах пшениці озимої сорту КВС Джерсі переважаючою хворобою листя був септоріоз із часткою 24% у структурі хвороб листя, а домінуючою хворобою колосу був фузаріоз із часткою 67% у структурі хвороб колосу

3.2 Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб пшениці озимої

У досліді вивчали вплив фунгіцидів на показники розвитку основних хвороб пшениці озимої в умовах ПСП «Злагода» в 2023–2024 рр.

Основними хворобами листя пшениці озимої виявилися борошниста роса, септоріоз, піренофороз, жовта та бура іржа. Їх розвиток визначали згідно методики досліджень перед обприскуванням, через 7 днів і через 14 днів після обприскування рослин на початку фази виходу в трубку, у фазу прапорцевого листка та на початку фази цвітіння.

Борошниста роса може виявлятися на рослинах пшениці озимої ще з осені. Під час першого обліку, який проводили перед обприскуванням у фазу ВВСН 30, ознаки борошнистої роси на нижніх листках поодиноких рослин були виявлені в усіх варіантах досліді. Середній показник розвитку борошнистої роси за два роки досліджень під час першого обліку становив 0,2–0,3% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Розвиток борошнистої роси (%) пшениці озимої в досліді (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів								
	ВВСН 30			ВВСН 39			ВВСН 61		
	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.
Контроль	0,2	2,2	4,6	8,3	11,7	14,9	17,3	18,6	19,3
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	0,3	0,2	0,4	1,5	2,3	3,5	4,8	5,0	6,5
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	0,2	0,2	0,4	1,3	1,6	2,0	2,8	3,2	4,8

Через 7 днів розвиток хвороби у варіантах, де застосовували фунгіциди, не змінився і становив у середньому 0,2%, а через 14 днів —0,4%. Інша

ситуація спостерігалася у контрольному варіанті. Через 7 днів після першого обприскування рослин розвиток борошнистої роси становив 2,2%, а ще через 7 днів зріс до 4,6%.

Перед другим обприскуванням рослин показник розвитку борошнистої роси коливався від 1,3–1,5% у варіантах із застосуванням фунгіцидів до 8,3% — у контролі. Через 7 і 14 днів після другого обприскування зростання розвитку хвороби у варіантах із фунгіцидами було повільним і через 14 днів становило 2,0–3,5%. Тоді як на контролі цей показник досяг 14,9%.

Перед третім обприскуванням рослин пшениці озимої в досліді найвищий розвиток борошнистої роси був у контрольному варіанті (17,3%), а найменшим — у варіанті, де почергового застосовували фунгіциди Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. (2,8%). Останній облік виявив розвиток хвороби у контролі на рівні 19,3%, а у варіантах із застосуванням фунгіцидів — 4,8–6,5%. При цьому найнижчі показники за два роки досліджень виявлені за обприскування рослин препаратами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Таким чином, триразове обприскування рослин пшениці озимої в досліді дозволило знизити розвиток борошнистої роси, порівняно з контролем, у 3–4 рази. Кращий ефект забезпечив варіант із використанням для першого й другого обприскування рослин двокомпонентних фунгіцидів, порівняно з одноконтентними.

Септоріоз, як і борошниста роса, може проявлятися на пшениці озимій ще восени. У досліді перед обприскуванням рослин у фазу ВВСН 30 ураженість рослин септоріозом відповідала 0,2–0,3% розвитку хвороби (табл. 3.2). Обприскування рослин на початку фази виходу в трубку стримало розвиток септоріозу на рівні 0,3–0,6% через 14 днів після обробки посівів, а на рослинах контрольного варіанту показник зріс до 4,8%.

Перед обприскуванням рослин у фазу прапорцевого листка септоріозом було уражено 9,7% листової поверхні рослин контрольного варіанту і 1,0–1,3% — у варіантах, де застосовували фунгіциди.

Таблиця 3.2 — Розвиток септоріозу листя (%) пшениці озимої в досліді (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів								
	ВВСН 30			ВВСН 39			ВВСН 61		
	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.
Контроль	0,3	2,3	4,8	9,7	11,5	15,4	18,3	19,7	23,7
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	0,2	0,2	0,6	1,3	1,6	2,9	4,4	4,8	6,9
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	0,3	0,2	0,3	1,0	1,3	1,9	2,8	3,1	3,6

Через 14 днів після другого обприскування рослин показник розвитку септоріозу на рослинах контрольного варіанту досяг 15,4%, а у варіантах із фунгіцидами не перевищив 2,9%.

Третє обприскування пшениці озимої, яке проводили на початку фази цвітіння, дозволило стримати розвиток септоріозу на рівні 3,1–4,8% через 7 днів після застосування фунгіцидів і на рівні 3,6–6,9% — через 14 днів. У контролі ці показники становили 19,7% і 23,7%, відповідно.

Найнижчі показники розвитку септоріозу під час останнього обліку були виявлені за почергового використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Таким чином, триразове обприскування пшениці озимої сорту КВС Джерсі в досліді за результатами дворічних досліджень знизило ураженість рослин септоріозом в 3,4–6,6 рази. Більше зниження ураженості рослин відмічалось за почергового використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Перші симптоми піренофорозу на рослинах пшениці озимої в досліді були відмічені під час другого обліку, який проводили через 7 днів після обприскування рослин у фазу ВВСН 30 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 — Розвиток піренофорозу (%) пшениці озимої в досліді (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів								
	ВВСН 30			ВВСН 39			ВВСН 61		
	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.
Контроль	0	1,2	3,7	6,4	8,3	10,7	12,8	14,6	17,8
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	0	0,2	0,4	1,2	1,7	2,2	3,7	3,9	5,7
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	0	0,2	0,3	0,9	1,2	1,5	2,0	2,3	3,1

Перше обприскування рослин дозволило стримати розвиток піренофорозу на рівні 0,3–0,4%, що було виявлено через 14 днів після нього. У контролі показник розвитку хвороби був на рівні 3,7%.

Перед другим обприскуванням рослин розвиток піренофорозу коливався від 0,9% у варіанті з використанням для першої обробки двокомпонентного фунгіциду Діканто, 42% к. с. до 6,4% — на контрольних рослинах. Застосування фунгіцидів стримало розвиток хвороби на рівні 1,5–2,2% через 14 днів після обробки рослин, тоді як у контролі було зайнято хворобою 10,7% листової поверхні рослин.

Третє обприскування рослин дозволило обмежити розвиток піренофорозу в межах 3,1–5,7%, що було визначено під час останнього обліку. У контролі піренофорозом було зайнято 17,8% поверхні листків.

Таким чином, застосування досліджуваних фунгіцидів знизило ураженість піренофорозом, порівняно з показниками на контролі, в 3,1–5,7 рази. Найменшим показник розвитку піренофорозу був за почергового використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Буру іржу у варіантах досліді виявляли в різний час: на контролі — ще під час першого обліку, у варіанті з використанням фунгіциду Дайфеназол,

43% к. с. — під час обліку, проведено через 14 днів після його застосування, а у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Діканто, 42% к. с. — перед другим застосуванням фунгіцидів (фаза ВВСН 39) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 — Розвиток бурої іржі (%) пшениці озимої в досліді (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів								
	ВВСН 30			ВВСН 39			ВВСН 61		
	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.
Контроль	0	0,7	2,6	4,3	8,9	12,7	16,2	18,9	20,5
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	0	0	0,1	0,5	0,7	1,1	3,5	3,8	4,8
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	0	0	0	0,2	0,2	0,5	1,5	1,8	2,5

Перед другим обприскуванням рослин пшениці озимої в досліді розвиток бурої іржі був у межах 0,2–4,3%. Найвищим він був у контрольному варіанті. Через 14 днів після застосування фунгіцидів показник розвитку хвороби не перевищив 1,1%, тоді як у контролі показник досяг значення 12,7%.

Третє обприскування, яке проводили на початку фази цвітіння (ВВСН 61) фунгіцидом Букат, 50% к. с., дозволило обмежити розвиток бурої іржі, і під час останнього обліку розвиток хвороби у варіантах із фунгіцидами коливався в межах 2,5–4,8%. На контролі показник був значно вищим і становив 20,5%.

Таким чином, використання досліджуваних фунгіцидів дозволило обмежити розвиток бурої іржі в 4,3–8,2 рази. Кращі показники з обмеження розвитку хвороби забезпечив варіант із використанням фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Жовту іржу в досліді виявляли ще під час першого обліку, проведеного на початку фази виходу в трубку. Проте розвиток хвороби становив лише 0,1%, що відповідає поодиноким симптомам (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Розвиток жовтої іржі (%) пшениці озимої в досліді (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант	Час застосування фунгіцидів								
	ВВСН 30			ВВСН 39			ВВСН 61		
	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.	до	через 7 днів	через 14 дн.
Контроль	0,1	1,7	3,5	6,7	10,4	12,5	13,8	14,9	16,2
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	0,1	0,1	0,5	0,9	1,1	2,3	3,6	4,2	6,5
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	0,1	0,1	0,4	0,7	0,8	1,3	2,2	2,7	3,8

Через 7 днів після першого обприскування у варіантах із фунгіцидами розвиток жовтої іржі не змінився, а в контролі зріс до 1,7%. Ще через 7 днів у контролі показник розвитку хвороби зріс удвічі, а у варіантах із використанням фунгіцидів не перевищив 0,5%.

Перед другим обприскуванням у фазу прапорцевого листка у варіантах із фунгіцидами розвиток жовтої іржі не досяг і 1%, а у контролі зріс до 6,7%. Друге застосування фунгіцидів стримало розвиток хвороби на рівні 1,3–2,3%, тоді як у контролі хвороба зайняла 12,5% листової поверхні.

Третє обприскування, яке проводили у фазу ВВСН 61, знову показало суттєве стримування хвороби за використання фунгіцидів. Так, через 14 днів після нього розвиток жовтої іржі у варіанті з препаратами Дайфеназол, 43% к. с. + Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с. становив 6,5%, а у варіанті з препаратами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. не перевищив 3,8%. У контролі ж цей показник досяг значення 16,2%.

Таким чином, фунгіциди дозволили обмежити розвиток жовтої іржі в 2,5–4,3 рази. Найменший показник ураження хворобою виявив варіант із по черговим обприскуванням фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Якщо порівнювати уражену всіма хворобами площу листків у варіантах досліді, можемо бачити, що застосування фунгіцидів дозволяє суттєво зменшувати розвиток хвороб, порівняно з контролем (рис. 3.3).

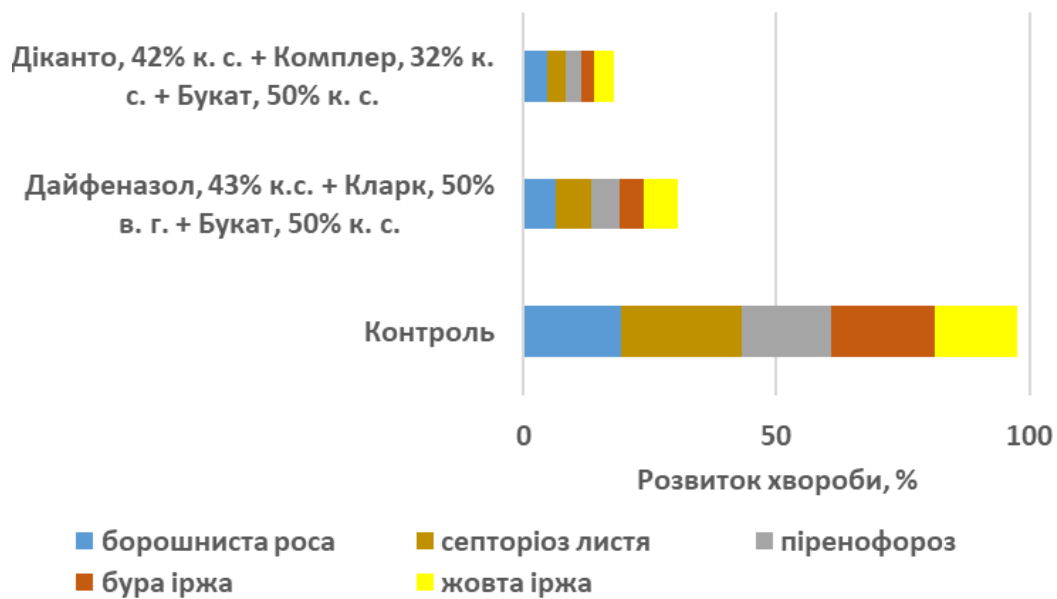


Рисунок 3.3 — Вплив фунгіцидних систем захисту на розвиток хвороб листя пшениці озимої (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

У контролі хворобами було зайнято 97,5% листкової поверхні, тоді як триразове обприскування рослин фунгіцидами дозволило зберегти здоровими 69,6–82,2% листової поверхні. Це вплинуло на формування показників урожайності пшениці озимої в досліді. Найменші показники ураженості рослин хворобами виявив варіант із по черговим обприскуванням рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Із хвороб колосу пшениці озимої основними в умовах 2023–2024 рр. були септоріоз і фузаріоз. При цьому септоріоз колосу як в умовах 2023 р., так і в умовах 2024 р., розвивався на одному рівні (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 — Розвиток хвороб колосу (%) пшениці озимої (ПСП «Злагода»)

Варіант	Септоріоз		Фузаріоз	
	2023	2024	2023	2024
Контроль	9,1	8,9	19,6	22,1
Дайфеназол, 43% к.с.+ Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	2,7	2,5	6,8	8,9
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	2,6	2,6	6,7	8,6

Ураженість колосів пшениці септоріозом у досліді становила 8,9–9,1% на контролі і 2,5–2,7% — у варіантах із використанням фунгіцидів.

Розвиток фузаріозу колосу був дещо вищим в умовах 2024 р., порівняно з 2023 р. Так, у контролі було уражено 19,6–22,1%, а у варіантах досліді з використанням фунгіцидів 6,7–6,8% у 2023 р. і 8,6–8,9% у 2024 р.

Таким чином, застосування фунгіциду Букат, 50% к. с. на початку фази цвітіння пшениці озимої дозволило зменшити кількість уражених септоріозом колосів у 3,3–3,6 разів, а фузаріозом — у 2,5–2,9 рази.

Якщо порівнювати відсоток заражених хворобами колосів у варіантах досліді, то в контролі таких рослин було 29,9%, а за використання фунгіцидів — 10,3–10,5% (рис. 3.4). Ураження колосів хворобами не лише призводить до прямого недобору врожаю зерна, але й до погіршення його якості, зокрема через забруднення його мікотоксинами.

Таким чином, в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. триразове обприскування посівів пшениці озимої фунгіцидами дозволило знизити ураженість хворобами листя й колосу, порівняно з контролем. Найменший розвиток хвороб листя був виявлений за почергового застосування фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

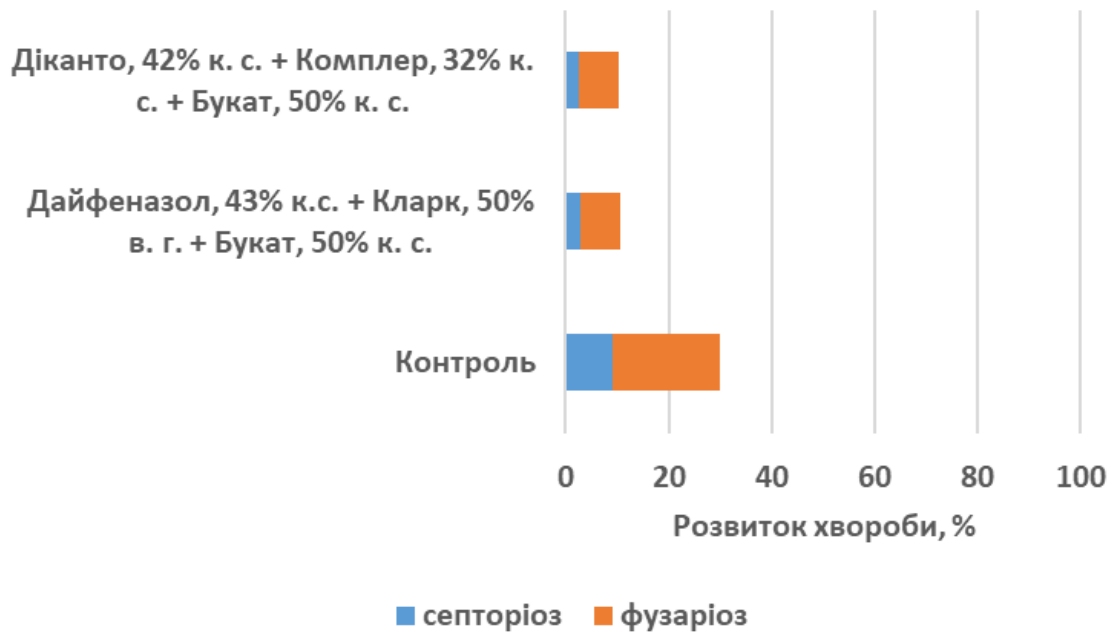


Рисунок 3.4 — Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб колосу пшениці озимої (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

3.3 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах пшениці озимої

Технічна ефективність — показник, який дає уявлення про зниження розвитку хвороб у варіантах із застосуванням фунгіцидів у відсотковому відношенні до контрольного варіанту, в якому фунгіциди не застосовували взагалі.

В умовах 2023–2024 рр. технічна ефективність триразового обприскування рослин пшениці озимої сорту КВС Джерсі в ПСП «Злагода» Рівненської області становила 59,9–87,8% проти хвороб листя й 62,4–71,1% — проти хвороб колосу (табл. 3.7).

Порівнюючи дві системи обприскування рослин фунгіцидами, які випробовували в досліді, можемо відмітити вищу технічну ефективність проти хвороб листя за почергового обприскування пшениці препаратами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. Технічна ефективність цієї системи становила 75,1–84,8%. Нижчі показники технічної ефективності були виявлені при обприскуванні рослин препаратами Дайфеназол, 43% к. с.+ Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с. — 59,9–76,6%.

Таблиця 3.7 — Технічна ефективність фунгіцидів пшениці озимої (ПСП «Злагода», середнє за 2023–2024 рр.)

Варіант дослідю	Борошнеста роса		Септоріоз листя		Піренофо- роз		Бура іржа		Жовта іржа		Септоріоз колосу		Фузаріоз колосу	
	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %	R, %	E _д , %
Контроль	19,3	–	23,7	–	17,8	–	20,5	–	16,2	–	9,0	–	20,9	–
Дайфеназол, 43% к. с.+ Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	6,5	66,3	6,9	70,9	5,7	68,0	4,8	76,6	6,5	59,9	2,8	68,9	7,9	62,4
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	4,8	75,1	3,6	84,8	3,1	82,6	2,5	87,8	3,8	76,5	2,6	71,1	7,7	63,3

Примітка: R — розвиток хвороби, %; E_д — технічна ефективність, %

Оскільки на початку фази цвітіння рослини пшениці в обох системах фунгіцидного захисту обприскували препаратом Букат, 50% к. с., то суттєвої відмінності в технічній ефективності проти хвороб колосу не було.

Для порівняння технічної ефективності досліджуваних фунгіцидів проти окремих хвороб пшениці озимої, виявлених при обліках, побудували графік (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 — Технічна ефективність фунгіцидів проти хвороб пшениці озимої (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода», 2023–2024 рр.)

Як бачимо з рисунку, найвищі показники технічної ефективності досліджувані системи захисту виявили в захисті проти бурої іржі — 76,6–87,8%, найменш ефективними вони виявилися в захисті проти жовтої іржі — 59,9–76,5%. Ефективність проти плямистостей листя (септоріозу й піренофорозу) була на приблизно однаковому рівні: 68,0–70,9% і 82,6–84,8% відповідно по системах захисту. При цьому дещо вища ефективність виявлена проти септоріозу листя. Найбільша відмінність по системах захисту виявлена при захисті від жовтої іржі. Різниця в технічній ефективності між кращим і гіршим варіантом виявилася 16,6%.

У захист від хвороб колосі дещо вищі показники забезпечили фунгіцидні системи проти септоріозу, ніж проти фузаріозу: 68,9–71,1% і 62,4–63,3%, відповідно.

Таким чином, в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. технічна ефективність триразового обприскування посівів пшениці озимої сорту КВС Джерсі фунгіцидами проти хвороб листя становила 59,9–87,8%, а проти хвороб колосу — 62,4–71,1%. Вищі показники технічної ефективності забезпечила система захисту, яка передбачала почергове обприскування рослин препаратами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

3.4 Господарська ефективність фунгіцидного захисту пшениці озимої

У 2023–2024 рр. на дослідних ділянках в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області визначали показники господарської ефективності пшениці озимої сорту КСВ Джерсі: урожайність і масу 1000 насінин.

В умовах 2023 р. середня врожайність пшениці озимої в досліді становила 60,2 ц/га (табл. 3.8) із коливанням від 52,6 ц/га у контрольному варіанті до 65,9 ц/га у варіанті з використанням фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Застосування фунгіцидів дозволило збільшити врожайність пшениці озимої в досліді, порівняно з контролем на 9,7–13,3 ц/га, або 18,5–25,2%. Ця різниця виявилася статистично достовірною, оскільки найменша істотна різниця в досліді склала 0,84 ц/га (додаток Б).

Найменша істотна різниця дозволяє також зробити висновок про достовірно вищу врожайність пшениці й у варіантах, де застосовували фунгіциди. Різниця становила 3,6 ц/га.

Маса 1000 насінин в умовах 2023 р. в середньому по досліді становила 41,0 г. При цьому найменшою (39,4 г) вона була в контролі, а найбільшою — у варіанті з використанням фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к.с. + Букат, 50% к. с. (42,1 г). Найменша істотна різниця, розрахована для маси 1000 насінин, виявила достовірні відмінності між усіма варіантами досліді.

Таблиця 3.8 — Урожайність пшениці озимої за використання фунгіцидів (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода», 2023 р.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
			ц/га	%
Контроль	39,4	52,6	–	–
Дайфеназол, 43% к. с. + Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	41,5	62,3	9,7	18,5
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	42,1	65,9	13,3	25,2
Середнє значення	41,0	60,2	–	–
<i>НІР₀₅</i>	0,35	0,84	–	–

В умовах 2024 р. середня врожайність пшениці озимої в досліді була вищою, ніж у 2023 р., і становила 66,4 ц/га (табл. 3.9). Найменшу врожайність було одержано, як і в 2023 р., на контролі — 57,8 ц/га.

Таблиця 3.9 — Урожайність пшениці озимої за використання фунгіцидів (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода», 2024 р.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
			ц/га	%
Контроль	40,5	57,8	–	–
Дайфеназол, 43% к. с. + Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	42,4	68,7	10,9	18,9
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	42,7	72,6	14,9	25,8
Середнє значення	41,8	66,4	–	–
<i>НІР₀₅</i>	0,28	1,39	–	–

Найвищу врожайність у 2024 р. знову виявив варіант, у якому був найменший розвиток хвороб і в якому застосовували почергове обприскування рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Проте всі варіанти дослідів, де застосовували фунгіциди, виявили достовірну надбавку врожаю, порівняно з контролем, на рівні 10,9–14,9 ц/га. Найменша істотна різниця також виявила достовірну різницю врожайності між варіантами з фунгіцидами.

Маса 1000 насінин у 2024 р. в середньому по досліді становила 41,8 г: від 40,5 г у контролі до 42,7 г — за використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. Достовірною виявилася різниця маси 1000 насінин лише між контрольним варіантом і варіантами із триразовим застосуванням фунгіцидів.

Таким чином, за результатами дворічних досліджень триразове обприскування посівів пшениці озимої фунгіцидами дозволило одержати надвишок урожаю на рівні 10,3–14,1 ц/га, порівняно з контролем, де фунгіцидних обробок не проводили (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 — Господарська ефективність вирощування пшениці озимої за використання фунгіцидів (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода»)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			± до контролю, ц/га
		2023	2024	середня	
Контроль	39,9	52,6	57,8	55,2	–
Дайфеназол, 43% к. с. + Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	42,0	62,3	68,7	65,5	10,3
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	42,4	65,9	72,6	69,3	14,1
<i>НІР₀₅</i>	–	0,84	1,39	–	–

Маса 1000 насінин пшениці озимої сорту КВС Джерсі у середньому за два роки досліджень у контролі становила 39,9 г, а за використання фунгіцидів — 42,0–42,4 г.

Таким чином, в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. застосування триразового обприскування посівів пшениці озимої сорту КВС Джерсі фунгіцидами дозволило одержати надбавку врожаю 10,3–14,1 ц/га. Найвищі показники врожайності забезпечило почергове використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

3.5 Економічна та енергетична ефективність застосування фунгіцидів при вирощуванні пшениці озимої

Розрахунок показників економічної ефективності вирощування пшениці озимої за використання досліджуваних фунгіцидів дозволяє зрозуміти доцільність запровадження цього заходу з точки зору економічної вигоди. Основними показниками економічної ефективності є: собівартість, прибуток і рівень рентабельності.

Для розрахунку зазначених показників використовували середню за два роки врожайність пшениці озимої по варіантах дослідження (табл. 3.11).

Вартість зерна, одержаного відповідно до врожайності, визначали, виходячи з вартості 1 ц продукції 820 грн. Таким чином, вартість валової продукції у досліді становила 45264–56826 грн/га. При цьому найменшою вона була у варіанті з найнижчою врожайністю — контролі, а найвищою у варіанті з найвищим урожаєм — за використання фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Виробничі затрати, показники яких необхідні для визначення собівартості, прибутку й рівня рентабельності, коливалися від 28500 грн/га у контролі до 30625 грн/га у варіанті з використанням препаратів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. Відмінність у затратах пояснюється різними витратами на використання досліджуваних препаратів:

Таблиця 3.11 — Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за використання фунгіцидів (сорт КВС Джерсі, ПСП «Злагода»)

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі затрати на 1 га, грн	Собівартість 1 ц, грн	Прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Контроль	55,2	45264	28500	516,3	16764	58,8
Дайфеназол, 43% к.с. Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	65,5	53710	29930	456,9	23780	79,5
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	69,3	56826	30625	441,9	26201	85,6

У II варіанті досліджу використовували наступні препарати з вартістю на 1 га:

Дайфеназол, 43% к. с., вартість — 1290 грн/л, у нормі 0,3 л/га = 387 грн;

Кларк, 50% в. г., вартість — 1510 грн/кг, у нормі 0,4 кг/га = 604 грн;

Букат, 50% к. с., вартість — 878 грн/л, у нормі 0,5 л/га = 439 грн.

У III варіанті досліджу використовували наступні препарати з вартістю на 1 га:

Діканто, 42% к. с., вартість — 1282 грн/л, у нормі 0,6 л/га = 769 грн;

Комплер, 32% к. с., вартість — 1310 грн/л, у нормі 0,7 л/га = 917 грн;

Букат, 50% к. с., вартість — 878 грн/л, у нормі 0,5 л/га = 439 грн.

Виходячи із затрат, понесених на вирощування 1 га пшениці, та врожайності по кожному варіанту досліджу, собівартість вирощування 1 ц пшениці озимої становила 441,9–516,3 грн. При цьому найдорожче було виростити 1 ц зерна пшениці у контролі, а найдешевше, незважаючи на найвищі виробничі затрати, — у варіанті з використанням фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Прибуток, який є різницею між витратами на вирощування 1 га пшениці та вартістю зерна, одержаного з цього гектара, у досліді становив від 16764 грн у контролі до 26201 грн у варіанті з використанням фунгіцидів Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с. Як бачимо, за використання фунгіцидів прибуток від вирощування пшениці озимої виявився більшим за контроль на 7016–9437 грн/га.

Показник рівня рентабельності дозволяє оцінити прибуток у відсотках до виробничих витрат. У досліді рівень рентабельності коливався у межах 58,8–85,6%. За використання фунгіцидів рівень рентабельності вирощування пшениці в досліді становив 79,5–85,6%.

Крім показників господарської та економічної ефективності вирощування пшениці, важливо розуміти й рівень енергетичної ефективності її вирощування. Основним показником енергетичної ефективності культури є коефіцієнт енергетичної ефективності, який показує відношення одержаної з урожаєм енергії у Дж/га до усієї витраченої енергії на його вирощування (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 — Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої в умовах ПСП «Злагода»

Варіант	Урожайність, т/га	Коефіцієнт умісту сухої речовини	Уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль	55,2	0,86	19,13	90,8	45,4	45,4	2,0
Дайфеназол, 43% к. с. + Кларк, 50% в. г. + Букат, 50% к. с.	65,5	0,86	19,13	107,8	49,8	58,0	2,2
Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.	69,3	0,86	19,13	114,0	51,3	62,7	2,2

З урахуванням умісту енергії в одержаній продукції та витрат енергії на її вирощування чистий енергетичний прибуток вирощування пшениці озимої в досліді становив 45,4–62,7 тис. МДж/га. Оскільки прибуток виявився числом позитивним, це говорить про те, що одержано енергії з продукцією більше, ніж витрачено на її вирощування.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці в досліді склав 2,0–2,2, що говорить про перевищення одержаної енергії порівняно з її витратами у 2,0–2,2 рази. Отже вирощування пшениці озимої в ПСП «Злагода» є енергетично ефективним.

Таким чином, в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області в 2023–2024 рр. вирощування пшениці озимої сорту КВС Джерсі є прибутковим, рентабельним і енергетично ефективним. Найвищі показники прибутку й рівня рентабельності забезпечило почергове обприскування рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Питання охорони праці регулюються Законом України «Про охорону праці», Кодексом законів про працю України, Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також рядом постанов Кабінету Міністрів України та інших законодавчо-нормативних актів.

Закон встановлює пріоритет життя та здоров'я працівників відносно результатів виробничої діяльності підприємства, тобто в першу чергу мають дотримуватись вимоги нормативно-правових актів про охорону праці, щоб працівник під час операцій виробничого циклу не отримував травм, не зазнавав погіршення стану здоров'я, професійних захворювань або зменшення працездатності, і лише потім має звертатись увага на результати виробничої діяльності підприємства.

На роботодавця покладено обов'язок під час укладання трудового договору проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються 23 працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства [42].

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

Метою охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників сприятливих умов праці, зниження рівня виробничого травматизму, запобігання виникненню професійних захворювань тощо під час виконання ними своїх трудових обов'язків. Мінсоцполітики наказом від 29.08.2018 №1240 затвердило Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві, що вперше містять правила охорони праці усіх видів сільськогосподарського виробництва в одному документі [42].

Враховуючи тісний взаємозв'язок між здоров'ям працівників і станом навколишнього середовища, розробку технологій, проектування машин і обладнання, а також організацію виробничих процесів у сільському господарстві на всіх етапах потрібно здійснювати з урахуванням мінімальної негативної дії на навколишнє середовище [49].

Роботи в рослинництві пов'язані із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив. Більшість пестицидів та мінеральних добрив являються токсичними для організму людини. Потрапляючи в організм людини, такі речовини можуть викликати порушення його нормальної життєдіяльності та бути причиною гострих та хронічних інтоксикацій. Високий рівень небезпеки мають і механізовані роботи в рослинництві, так як працівники підпадають тривалій дії підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеній температурі в кабіні тракторів та комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високого показника виробничого травматизму серед трактористів-машиністів сільськогосподарського виробництва [42].

Більшість нещасних випадків та професійних захворювань в сільсько-господарському виробництві трапляються через особисту необережність та невиконання працівниками елементарних норм охорони праці. Тому, працівникам і роботодавцям необхідно особливу увагу приділяти нормам охорони праці при виконанні цілого комплексу робіт із застосуванням мінеральних добрив, гербіцидів, протруювачів, які використовуються при підживленні посівів.

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, то відповідно до існуючих вимог склади обладнують необхідними технічними засобами, стелажми, піддонами, щитами і окремими відсіками для роздільного зберігання різних видів добрив.

Складські приміщення, де зберігаються пестициди, обладнують автоматичною пожежною сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу. Враховуючи пожежні властивості і можливість сумісного зберігання, пестициди розміщують по секціям окремо за видами, їх фізичними і хімічними властивостями. У секції пожежонебезпечних пестицидів окремо зберігають фунгіциди, гербіциди, інсектициди; у секції пожежонебезпечних рідинних пестицидів — інсектициди, гербіциди і дефоліанти [42].

Найбільш типовими природними надзвичайними ситуаціями в Україні є повені, буревії, епідемії, землетруси. Виникнення природних надзвичайних ситуацій, у більшості випадків, є об'єктивним неконтрольованим процесом. Разом з тим існує низка антропогенних факторів, що сприяють виникненню надзвичайних ситуацій природного характеру та посилюють ризики ураження і загибелі [5].

Заходи забезпечення стійкої роботи сільськогосподарського підприємства рослинницького спрямування у воєнний час включають: організацію спостереження за радіаційним забрудненням, хімічним ураженням посівів сільськогосподарських культур; порядок доставки проб ґрунту і рослин з осередків ураження в районну станцію захисту рослин і агрохімічну лабораторію; способи виклику підрозділів фітопатологічної розвідки в місця зараження;

герметизація сховищ насіннєвого фонду, складів мінеральних добрив, овоче-сховищ; порядок поповнення запасів пестицидів, мінеральних добрив; організація переробки і тимчасового зберігання продукції рослинництва. Заходи підготовки господарств до стійкої роботи в умовах війни розробляються в повному обсязі заходів згідно з додатком № 5 «План-графік нарощування заходів підвищення стійкості роботи сільськогосподарського об'єкта у воєнний час».

Управління об'єктом на період воєнного часу включає: організацію повідомлення керівного складу формувань, населення в місцях проживання; час розгортання ПУ, склад обслуги, організація чергувань; організація зв'язку, у тому числі й рухомими засобами з виробничими ділянками, формуваннями, взаємодіючими організаціями; порядок подання донесень [53].

У ПСП «Злагода» Рівненської області відповідальність за охорону праці й пожежну безпеку покладено на керівника господарства. Стан охорони праці й пожежної безпеки є на задовільному рівні. У господарстві виконують усі необхідні заходи, передбачені правилами охорони праці в сільськогосподарському підприємстві. Оскільки на сьогодні в Україні введений воєнний стан, у працівників встановлені додатки, які дозволяють вчасно реагувати на сигнали повітряної тривоги. Також у господарстві розгорнутий «пункт незламності», оснащений генераторами для забезпечення потреб населення та працівників у разі виникнення перебоїв з електроенергією чи іншими непередбачуваними обставинами.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сільське господарство потребує великих обсягів земельних ресурсів, води та добрив для вирощування рослин. Продукція сільського господарства є важливим експортним товаром України [17].

Антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище протягом багатьох десятиріч спричинило значну техногенну ураженість агрофери. Сільське господарство є одним з основних чинників антропогенного впливу на земельні ресурси

Чимала увага органів виконавчої влади приділялася підтримці та розвитку агропромислового комплексу Рівненської області. Так, за даними Департаменту екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації [17], у 2023 р. обсяг виробництва продукції сільського господарства у розрахунку на 1 особу населення становить 21927 гривень. Питома вага регіону в загальноукраїнському обсязі виробництва валової продукції сільського господарства складає 2,9%.

Ґрунт — це специфічний елемент біосфери, він не тільки акумулює токсичні речовини, але й виступає як природний буфер. Ґрунт здатний трансформувати сполуки металів, зв'язувати їх у менш доступні форми, тим самим знижуючи їх надходження до рослин. Він має здатність до самоочищення — саме в цьому полягає бар'єрна функція ґрунтів як елемента ландшафту. Проте природні буферні властивості ґрунтів до дії забруднювачів мають певну межу. Тому при насиченні ґрунту хімічними компонентами, він може стати джерелом вторинного забруднення для підземних вод, поверхневих водних об'єктів, атмосферного повітря, для кормів тварин і продуктів харчування людини.

У результаті інтенсивного землеробства сільськогосподарське освоєння території Рівненської області становить 85,3%, а розораність сільськогосподарських угідь — 77,8%. За низької культури сільськогосподарського приро-

докористування, недосконалості й відсутності спеціальної сільськогосподарської техніки, посилюються несприятливі процеси у ландшафтних комплексах. Це призводить до того, що природне середовище втрачає притаманні йому властивості до саморегуляції [17].

Важливе значення для сільськогосподарського виробництва та отримання високих врожаїв має застосування мінеральних та органічних добрив. Це сприяє відтворенню родючості ґрунту, підвищенню врожайності та покращенню якості рослинницької продукції. Збільшення внесення добрив забезпечить необхідний ефект лише на фоні підвищення культури землеробства, покращення всієї системи технічних, організаційних та економічних факторів. Без широкого застосування мінеральних та органічних добрив та інших хімічних засобів неможливий подальший ріст сільськогосподарського виробництва і, перш за все, підвищення врожайності.

Однією з причин втрати родючості є багаторазовий обробіток ґрунтів різними знаряддями за допомогою потужної і важкої техніки. Глобальною проблемою сьогодні є постійне зменшення вмісту гумусу, який відіграє провідну роль у формуванні ґрунту, його цінних агрохімічних властивостей.

В області впроваджується органічне виробництво, що обумовлено потребою збереження навколишнього природного середовища, раціонального використання ґрунтів та інших природних ресурсів у процесі сільськогосподарського виробництва, покращення якості життя населення та можливості реалізації продукції на експорт.

За даними Департаменту екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації [17], у 2023 р. обсяги викидів сільським, лісовим та рибним господарством в атмосферне повітря становили 277,6 т, або 3,6% від усіх видів економічної діяльності. Забруднення атмосферного повітря, окрім прямої шкоди здоров'ю людей, негативно впливає на рослинний та тваринний світ, а саме призводить до уповільнення росту зелених насаджень, зменшення чисельності окремих видів рослин та тварин, зниження родючості ґрунтів та якості сільськогосподарської продукції.

У 2023 р. на території Дядьковицької сільської ради було проведено заходи щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану р. Стубелка на території Рівненського та Дубенського районів (будівництво) [22;23].

На території Дядьковицької сільської територіальної громади, де розташоване ПСП «Злагода», на початок 2023 р. виявлено 4,326 т непридатних пестицидів, які залишилися й на кінець року [17].

Основними пріоритетами техногенної та екологічної безпеки в Рівненській області в 2023 р. було, зокрема й забезпечення населення якісною питною водою, особливо у сільських населених пунктах.

У продукції сільського господарства Рівненщини техногенних радіонуклідів у 2023 р. було не зафіксовано, крім радіонукліду «чорнобильського» походження ^{137}Cs . Великий його вміст в сільськогосподарських продуктах пояснюється швидкою міграцією ланцюжком «грунт-розчин-рослина». Зона Лісостепу області, де розташоване ПСП «Злагода», характеризується відносно невисокими рівнями радіологічного забруднення сільськогосподарських угідь у порівнянні із зоною Полісся.

На сьогодні основним завданням є впровадження інтегрованої системи захисту рослин при вирощуванні сільськогосподарських культур, де хімічний метод застосовується лише тоді, коли іншими методами не вдається обмежити розвиток шкідливих організмів допорогового рівня [17].

У ПСП «Злагода» Рівненської області вирощування сільськогосподарських культур здійснюється з дотриманням принципів інтегрованого захисту рослин, що дозволяє зменшувати пестицидне навантаження на навколишнє середовище; проводяться заходи з охорони ґрунтів і водних об'єктів. Крім того, перед проведенням заходів із хімічного захисту рослин керівництво повідомляє про це через засоби масової інформації, наприклад через офіційний сайт Дядьковицької територіальної громади [18;19], з метою збереження здоров'я населення, а також з метою убезпечення бджіл від отруєння пестицидами.

ВИСНОВКИ

1. За результатами проведених в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області досліджень на рослинах пшениці озимої сорту КВС Джерсі основними хворобами листя були септоріоз, піренофороз, борошниста роса, бура та жовта іржа із домінуванням у структурі септоріозу (24%), а основними хворобами колосу були септоріоз і фузаріоз із переважанням у структурі фузаріозу (67%).
2. Триразове застосування фунгіцидів у досліді дозволило суттєво знизити розвиток хвороб листя пшениці озимої й зберегти здоровими 69,6–82,2% листової поверхні.
3. За результатами дворічних досліджень застосування фунгіциду Букат, 50% к. с. на початку фази цвітіння пшениці озимої дозволило зменшити кількість уражених септоріозом колосів у 3,3–3,6 разів, а фузаріозом — у 2,5–2,9 рази, порівняно з контролем.
4. Технічна ефективність триразового обприскування фунгіцидами посівів пшениці сорту КВС Джерсі в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області становила 59,9–87,8% проти хвороб листя й 62,4–71,1% — проти хвороб колосу. Вищі показники технічної ефективності проти хвороб листя пшениці озимої забезпечило почергове обприскування посівів фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.
5. За результатами досліджень у 2023–2024 рр. урожайність пшениці озимої сорту КВС Джерсі за використання триразового обприскування посівів фунгіцидами становила 65,5–69,3 ц/га, що на 10,3–14,1 ц/га вище, ніж у контролі. Найвищі показники врожайності забезпечило вирощування культури за використання фунгіцидної системи Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.
6. Рівень рентабельності вирощування пшениці озимої в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області за триразового застосування фунгіцидів становив 79,5–85,6%, а прибуток — 23780–26201 грн/га. Найвищі по-

казники економічної ефективності забезпечило почергове обприскування рослин фунгіцидами Діканто, 42% к. с. + Комплер, 32% к. с. + Букат, 50% к. с.

7. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах ПСП «Злагода» Рівненської області становив 2,0–2,2.

Пропозиції виробництву

Пропонуємо для захисту пшениці озимої від хвороб листя й колосу в умовах ПСП «Злагода» Рівненського району Рівненської області застосовувати триразове обприскування посівів фунгіцидами:

у фазу ВВСН 30 — Діканто, 42% к. с., у нормі 0,6 л/га;

у фазу ВВСН 39 — Комплер, 32% к. с., у нормі 0,7 л/га;

у фазу ВВСН 61 — Букат, 50% к. с., у нормі 0,5 л/га,

що забезпечить достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування культури.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Антипова Л. К., Тарабанов Р. В., Шаповалов А. І. Розвиток хвороб у процесі виробництва пшениці озимої на півдні України. 2022. С. 25–27. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12201/1/Перлини%20с%20тепового%20краю%202022-25-27.pdf>
2. Бакалова А. В., Грицюк Н. В., Дереча О. А. Комплексний захист пшениці озимої від шкідливих організмів агроценозу у зоні Полісся України. *Карантин і захист рослин*, 2019. № 1–2(253). С. 5–10. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/8/1-2-2019-pdf>
3. Букат 500, КС. Ifagri. URL: <https://ifagri.ua/fungitsydy/bukat/>
4. Бурикiна С., Когут І., Жук М. Біологічні та органо-мінеральні препарати в системі захисту озимої пшениці від хвороб. *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*, (May 3, 2024; Bern, Switzerland), 2024. С. 75–76. URL: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1793>
5. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
6. Вергелес П. М., Пінчук Н. В., Коваленко Т. М. Ефективність протруйників насіння озимої пшениці у регулюванні хвороб її агрофітоценозу. *Сільське господарство та лісівництво*, 2019. № 12. С. 176–186. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/card.php?id=20345>
7. Вискуб Р., Вінюков О., Бондарева О., Коробова О. Технологічні заходи як захист посівів пшениці озимої від хвороб. *Grail of Science*, 2023 (24), 248–251. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.045>
8. Віннічук Т., Пармінська Л., Гаврилюк Н. Захист пшениці озимої від хвороб та шкідників за різних систем удобрення. *Вісник аграрної науки*, 2016. №9 (94). С. 30–34. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201609-05>

9. Власюк О. С. Вплив строків сівби та норм висіву на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*, 2014. № 6(215). С. 1–4. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/48/6-2014-pdf>
10. Гречишкіна Т. А., Марковська О. Є. Ефективність біологічного та хімічного методів захисту рослин пшениці озимої від грибних хвороб. *Мат. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених з нагоди Дня науки «Сучасна наука: стан та перспективи розвитку» (м. Херсон, 19 травня 2021 р.)*. С. 38–40. URL: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/6395>
11. Дайфеназол, КС. Ifagri. URL: <https://ifagri.ua/fungitsydy/daifenazol/#pr-effect>
12. Демидов О., Муха Т., Мурашко Л. Основні хвороби пшениці. *Пропозиція*, 2020. № 10. URL: <https://propozitsiya.com/ua/osnovni-hvorobi-pshenic>
13. Дереча О., Грицюк Н., Бакалова А. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і азотних добрив для захисту пшениці озимої від хвороб в умовах Північного Лісостепу. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2018. №22(2). С. 112–118. <https://doi.org/10.31734/agronomy2018.02.112>
14. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
15. Дерменко О. П., Панченко Ю. С., Гаврилюк Л. Л. Захист пшениці озимої від бурої листової іржі. *Карантин і захист рослин*, 2013. № 5(202). С. 9–11. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/61/5-2013-pdf>
16. Діканто, КС. Ifagri. URL: <https://ifagri.ua/fungitsydy/dikanto/>
17. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2023 році. Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. URL: https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid_2023.pdf
18. Дядьковицька територіальна громада. Офіційний вебсайт. URL: <https://dyadkovichi-tg.gov.ua/news/2024-05/z-30-travnya-po-02-cherwnya-2024-psp-zlagoda-bude-provoditi-tehnologichni-operacii-z>

19. Дядьковицька територіальна громада. Офіційний вебсайт. URL: <https://dyadkovichi-tg.gov.ua/news/2023-09/psp-zlagoda-z-06-po-09-veresnya-2023-roku-provoditime-obrobitok-posiviv-sonyashnika>
20. Заїма О. А. Стійкість пшениці м'якої озимої проти основних листкових хвороб. Мат. міжнар. наук. конф. «Селекційно-генетична наука і освіта» (м. Умань, 16–18 березня 2016 р.). С. 99–103. URL: <https://genetics.udau.edu.ua/assets/files/06.2020-naukovi-vidannya/seleksiya-2016.pdf#page=99>
21. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Ефективність застосування фунгіцидів у фазу колосіння пшениці озимої. *Миронівський вісник*, 2019. № 8. С. 144–151. URL: <https://doi.org/10.31073/mvis201908-12>
22. Звіт про виконання заходів Обласної програми охорони навколишнього природного середовища на 2022-2026 рр. за 2023 рік (додаток). Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. URL: https://www.ecorivne.gov.ua/environmental_program/
23. Інформація про хід реалізації обласної програми охорони навколишнього природного середовища на 2022-2026 роки у 2023 році. Департамент екології та природних ресурсів Рівненської облдержадміністрації. URL: https://www.ecorivne.gov.ua/environmental_program/
24. КВС Спенсер. URL: <https://www.kws.com/ua/uk/produkty/zernovi/pshenytsya/sorty-pshenytsi/kws-spenser/>
25. Кларк, ВГ. Ifagri. URL: <https://ifagri.ua/fungitsydy/klark/>
26. Комплер 320, КС. Ерідон. URL: <https://www.eridon.ua/kompler>
27. Косилович Г. О., Голячук Ю. С. Захист озимої пшениці від хвороб і шкідників. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2019. №23. С. 159–163. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.159>
28. Косилович Г. О., Голячук Ю. С. Система захисту пшениці озимої від хвороб. *Каталог інноваційних розробок Львівського НАУ*. Львів : ЛНАУ, 2018. С. 22.

https://repository.lnup.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/74/1/Katalog_2018.pdf

29. Косилович Г., Голячук Ю. Використання біопрепаратів на озимій пшениці. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2021. №25. С. 131–136. <https://doi.org/10.31734/agronomy2021.01.131>
30. Косилович Г., Голячук Ю. Інтегрована система захисту озимої пшениці від шкідливих організмів. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2017. №21. С. 158–164. URL: <https://visnyk.lnup.edu.ua/index.php/agronomy/issue/view/11/8>
31. Крючкова Л. О., Грицюк Н. В. Кореневі гнилі пшениці озимої — поширення в Північному Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*, 2014. № 2(211). С. 9–12. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/44/2-2014-pdf>
32. Лихочвор В., Косилович Г., Голячук Ю., Борисюк В., Багай Т. Фунгіцидний захист рослин озимої пшениці від фузаріозу колосу. *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія*. 2017. №21. С. 152–157. URL: <https://visnyk.lnup.edu.ua/index.php/agronomy/issue/view/11/8>
33. Літвінова А. В. Проблема септоріозу пшениці м'якої озимої в Україні. *Мат. наук.-практ. конф. викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, (м. Суми, 20-21 квітня 2016 р.)*. Суми : СНАУ, 2016. С. 266. URL: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/4444>
34. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.
35. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Ефективність дії біопрепаратів у захисті пшениці озимої від хвороб. *Мат. наук.-практ. конф. «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку» (26 березня 2021 р. Одеса)*. С. 59–61. URL: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/6088>
36. Марковська О. Є., Гречишкіна Т. А. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Агробіологія*, 2020, № 1. С. 96–103. doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-96-103

- 37.Марковська, О. Є., Гречишкіна Т. А. Ефективність елементів технології для контролю *Drechslera sorociniana* Subram пшениці озимої. *Мат. Міжнарод. наук.-практ. online конф. молодих вчених, присвяченої Дню науки «Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій — новітні підходи молодих вчених»*, Херсон, 2020. С. 148–150. URL: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/4436>
- 38.Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.
- 39.Молдован В. Г. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від сівозмінного чинника та систем удобрення. *Карантин і захист рослин*, 2013. № 2(199). С. 4–6. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/58/2013-2-pdf>
- 40.Озима пшениця — детальніше. Монітор агронома. URL: <https://agronomok.com.ua/template/information/culture.php?culture=23>
- 41.Олейніков Є. С. Поширеність та шкідливість листкових хвороб пшениці озимої. *Мат. конф. «Захист і карантин рослин»*, 2024. С. 121–124. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/58558/1/Konf_Zakhyst_karantyn_roslyn_2024-121-124.pdf
- 42.Охорона та безпека праці у захисті рослин : навч.-метод. посіб. Київ : НУ-БіП. 2021. 71 с. URL: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u243/12.pdf>
- 43.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування сільськогосподарських культур : підручн. 5-те вид., виправ., допов. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
- 44.Піренофороз — загроза посівам пшениці. Головне управління Держпродспоживслужби в Тернопільській області. URL: <https://dpss-te.gov.ua/golovni-novini/pirenoforoz-zagroza-posivam-pshenitsi>
- 45.Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах. Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pvzu_reg.htm

46. Погоріла Л. Г., Чорнолата Л. П., Найдіна Т. В., Здор Л. П., Рудська Н. О. Якість зерна пшениці озимої залежно від розвитку патогенної мікофлори. *Корми і кормовиробництво*, 2019. №87. С. 121–126. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/card.php?lang=en&id=23094>
47. Поле онлайн. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/map>
48. Посівні площі сільськогосподарських культур за їх видами. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/ppsgk/arh_ppsgk_u.html
49. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві : Державний нормативний акт про охорону праці. Міністерство праці та соціальної політики України. Комітет з нагляду за охороною праці України (Держнагляд охорони праці). Київ, 2000. 141 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/pravyla-ohorony-praci-u-silskohospodarskomu-vyrobnyctvi-2000.pdf>
50. Рекордсмен світу з урожайності озимої пшениці поділився секретами її вирощування. *Журнал Агроном*. URL: <https://www.agronom.com.ua/rekordsmen-svitu-z-urozhajnosti-ozymoyi-pshenytsi-podilyvsya-sekretamy-yiyi-vyroshhuvannya/>
51. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*, 2014. № 10–11(9). С. 6–9. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/52/10-11-2014-pdf>
52. Рослинництво України. 2022. Державна служба статистики України Київ, 2023. 183 с. URL: <https://stat.gov.ua/sites/default/files/2024-04/Статистичний%20збірник%20«Рослинництво%20України»%20за%202022%20рік.pdf>
53. Сакун М. М., Окіпняк А. С., Нагорнюк В. Ф. та ін. Цивільний захист : навч.-метод. комплекс. За ред. М. М. Сакуна та А. С. Окіпняка. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2015. 480 с. URL:

http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2439/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A6%D0%97.pdf

54. Технологія вирощування насіння пшениці озимої : метод. реком. За ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунця. Центральне, 2023. 37 с. URL: https://mip.com.ua/images/2024/Vudavnucha/Technologia_vyroshcuvannya_na_sinna_pshenytsya_ozyma.pdf
55. Туренко В. П. Септоріоз пшениці озимої та ефективні заходи, що обмежують його розвиток. *Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія : Фітопатологія та ентомологія*. Харків. 2018. № 1–2. С. 155–158. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/20198>
56. Туренко В. П., Олейніков Є. С., Коваленко А. С. Поширеність та шкідливість септоріозу пшениці озимої в умовах змін клімату України. *Мат. конф. «Захист і карантин рослин у XXI ст.: проблеми і перспективи»*. 2023. С. 164–167. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/43996/1/Zakhyst%20i%20karantyn%20roslyn%20u%20%D0%A5%D0%A5I%20stolitti%20problemy%20i%20perspektyvy_2023_164-167.pdf
57. Урожай менший, а доходи більші. Особливості жнив 2024 року. *Економічна правда*. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2024/10/16/720623/>
58. Chaudhary R., Pujari M. Major diseases of wheat and their management: a review. *Plant Archives*, 2021. Vol. 21. No. 2, pp. 240–245. <https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2021.v21.no2.037>
59. Figueroa M., Hammond-Kosack K. E., Solomon P. S. A review of wheat diseases—a field perspective. *Mol Plant Pathol*. 2018. 19(6). Pp. 1523–1536. doi:10.1111/mpp.12618
60. Ganeva D., Filchev L., Roumenina E., Dragov R., Nedyalkova S., Bozhanova V. Winter Durum Wheat Disease Severity Detection with Field Spectroscopy in

- Phenotyping Experiment at Leaf and Canopy Level. *Remote Sensing*. 2024; 16(10): 1762. <https://doi.org/10.3390/rs16101762>
61. Ghimire B., Sapkota S., Bahri B. A., Martinez-Espinoza A. D., Buck J. W., Mergoum M. Fusarium Head Blight and Rust Diseases in Soft Red Winter Wheat in the Southeast United States: State of the Art, Challenges and Future Perspective for Breeding. *Front. Plant Sci.* 2020. 11:1080. doi: 10.3389/fpls.2020.01080
62. Hardwick N. V., Jones D. R., Slough J. E. Factors affecting diseases of winter wheat in England and Wales, 1989–98. *Plant Pathology*, 2001, 50: 453-462. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3059.2001.00596.x>
63. Jańczak C, Pruszyński S, Bubniewicz P. Winter wheat protection against diseases and pests in conventional programme of crop protection and in integrated pest management. *Plant Protect. Sci.* 2002; 38 (SI 1 - 6th Conf EFPP): 221-226. doi: 10.17221/10359-PPS.
64. Jørgensen L. N., Matzen N., Leitzke R., Thomas J. E., O’Driscoll A., Klocke B., Maumene C., Lindell I., Wahlquist K., Zemeca L. Management of Rust in Wheat Using IPM Principles and Alternative Products. *Agriculture*. 2024; 14(6):821. <https://doi.org/10.3390/agriculture14060821>
65. Klocke B., Sommerfeldt N., Wagner C. et al. Disease threshold-based fungicide applications: potential of multi-disease resistance in winter wheat cultivars in Germany. *Eur J Plant Pathol*, 2023. 165, Pp. 363–383. <https://doi.org/10.1007/s10658-022-02611-w>
66. Li W., Liu Y., Chen H. et al. Estimation model of winter wheat disease based on meteorological factors and spectral information. *Food Prod Process and Nutr*, 2020. 2, 5. <https://doi.org/10.1186/s43014-020-0019-y>
67. Matzen N., Jørgensen J. R., Holst N., Jørgensen L. N. Grain quality in wheat—Impact of disease management. *European Journal of Agronomy*, 2019. Vol. 103, Pp. 152–164. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.12.007>
68. Osmachko O. M., Vlasenko V. A., Bakumenko O. M., Bilokopytov V. I. Characteristics of immunity to leaf diseases of winter wheat samples under the

- conditions of the north-east forest steppe of Ukraine a. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 2020. 11(1), Pp. 45–53. <https://doi.org/10.15421/022006>
69. Retman S. V., Shevchuk O. V., Kyslykh T. M. Model for potential yield loss of winter wheat caused by foliar diseases. *Карантин і захист рослин*, 2014. № 8(217). С. 8–10. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal/issue/view/50/8-2014-pdf>
70. Singh J., Chhabra B., Raza A., Yang S. H., Sandhu K. S. Important wheat diseases in the US and their management in the 21st century. *Front. Plant Sci.* 202313:1010191. doi: 10.3389/fpls.2022.1010191

ДОДАТКИ

Технологічна карта вирощування пшениці озимої.
Попередник — соя

№ з/п	Вид операції	Вид робіт	Механізований комплекс	Технологічні умови	Вид ресурсу	Тип ресурсу	Найменування	Од. вим.	Норма внесення на 1 га
1	Обробіток ґрунту	Дискування	Johne Deere8530 + Simba Solo	7-10 см	0	0	0	га	1
2	Обробіток ґрунту	Оранка	John Deere 3810	20-22см				га	1
3	Внесення добрив	Внесення мінеральних добрив	Johne Deere 6920 +культиваторl	0	добрива	мінеральні добрива	КАС 5:17:36		17
4	Передпосівний обробіток	Культивація	Challenger MT 685 + WR DC III 25-28		0	0	0	га	1
5	Передпосівний обробіток	Внесення гербіцидів	Агрегат АВГ-8	0	ЗЗР	гербіцид	Пледж	кг	0,08
6	Очистка насіння	Очистка насіння	ОВС-25	0	насіння	пшениця озима	КВС Джерсі	ц	2
7	Обробка насіння	Протруювання	ПС-10	0	протруйник	фунгіцид	Кінто Дуо	л	0,44
8	0	0	0	0	протруйник	інсектицид	Інітер	л	0,2
9	Навантажувальні роботи	Навантаження насіння	Johne Deere	0	насіння	пшениця озима	КВС Джерсі	ц	2
10	Транспортні роботи	Транспортування насіння	Freightliner	0	насіння	пшениця озима	КВС Джерсі	ц	2
11	Посів	0	Johne Deere8430 + Horsch Pronto	0	насіння	пшениця оз.	КВС Джерсі	цс.	2
12	Навантажувальні роботи	Навантаження мінеральних добрив	Johne Deere	0	добрива	мінеральні добрива	0	ц	1,5
13	Транспортні роботи	Перевезення	Freightliner	-	добрива	мінеральні добрива	0	ц	1,5

№ з/п	Вид операції	Вид робіт	Механізований комплекс	Технологічні умови	Вид ресурсу	Тип ресурсу	Найменування	Од. вим.	Норма внесення на 1 га
14	Внесення добрив	Розкидання мінеральних добрив	Johne Deere 6920 +Bredal	0	добрива	мінеральні добрива	аміачна селітра	ц	1,5
15	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
16	Рістрегуляція	Внесення регулятора росту	Johne Deere 6920 + HARDI	0	PPP	регулятор росту	хлор-мектват–хлорид	л	0,6
17	0	0	0	0	PPP	регулятор росту	Модус	л	0,2
18	Підживлення	Внесення мікроелементів	Johne Deere 6920 + HARDI	0	добрива	комплексне мікродобриво	з підвищеним умістом Cu, Mn, Zn	л	1
19	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
20	Обприскування	Обприскування	Johne Deere 6920 + HARDI		ЗЗР	інсектицид	Наповал	л	0,15
21	Рістрегуляція	Внесення регулятора росту	Johne Deere 6920 + HARDI	0	PPP	регулятор росту	хлор-мектват–хлорид	л	0,5–0,8
22	0	0	0	0	0	0	трінексапакетил	л	0,2–0,25
23	Транспортні роботи	Підвезення води	КАМАЗ + бочка	вода	0	0	0	л	200
24	Збирання врожаю	Пряме комбайнування	Claas Lexion, Johne Deere 9680	пшениця	0	0	0	0	0

Статистична обробка дослідних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2023

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 3, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	52.58	52.40	53.80	51.50	52.60
2	62.30	61.80	62.50	62.10	62.80
3	65.85	65.40	66.20	65.10	66.70

Середня по досліді - 60.24 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	382.75	11		
Повторень	3.47	3		
Варіантів	377.87	2	188.94	804.93
Залишку	1.41	6	0.23	

Похибка середньої = 0.24 Похибка різниці середніх = 0.34

НІР = 0,84 ц/га або 1.39

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 0.40 Варіація даних = 9.79%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2024

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 3, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	57.75	56.90	58.40	57.70	58.00
2	68.68	67.30	69.40	69.20	68.80
3	72.63	73.50	72.50	72.40	72.10

Середня по досліді - 66.35 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	479.99	11		
Повторень	1.16	3		
Варіантів	474.96	2	237.48	368.35
Залишку	3.87	6	0.64	

Похибка середньої = 0.40 Похибка різниці середніх = 0.57

НІР = 1,39 ц/га або 2.10

Сила впливу фактору = 0.99

Точність досліді = 0.61 Варіація даних = 9.96%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин, 2023

Одиниці виміру даних г

Варіантів 3, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середне		Повторності		
1	39.40	39.50	39.80	39.00	39.30
2	41.53	41.40	41.50	41.50	41.70
3	42.10	42.00	42.20	42.00	42.20

Середня по досліді - 41.01 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат F	
Загальна	16.61	11		
Повторень	0.18	3		
Варіантів	16.18	2	8.09	198.14
Залишку	0.24	6	0.04	

Похибка середньої = 0.10 Похибка різниці середніх = 0.14

НІР = 0.35 г або 0.85%

Сила впливу фактору = 0.97

Точність досліді = 0.25% Варіація даних = 3.00%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин, 2024

Одиниці виміру даних г

Варіантів 3, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середне		Повторності		
1	40.47	40.40	40.70	40.30	40.50
2	42.38	42.20	42.50	42.50	42.30
3	42.65	42.80	42.70	42.40	42.70

Середня по досліді - 41.83 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат F	
Загальна	11.47	11		
Повторень	0.09	3		
Варіантів	11.22	2	5.61	212.62
Залишку	0.16	6	0.03	

Похибка середньої = 0.08 Похибка різниці середніх = 0.11

НІР = 0.28г або 0.67%

Сила впливу фактору = 0.98

Точність досліді = 0.19 Варіація даних = 2.44%