

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодощовчівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«___» _____ 2024 року

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Магістра

ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ТА ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ

Виконав: студент 2 курсу, групи 22 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
Юрій ГРИЩЕНКО

Керівник: Лариса РОЗБОРСЬКА,
кандидат с.-г. наук, доцент

Умань 2024

З М І С Т

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ (огляд літератури)	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	10
2.1. Характеристика ґрунту в досліді	10
2.2. Погодні умови в рік досліджень	11
2.3. Характеристика сорту пшениці озимої та гербіциду в досліді	14
2.4. Схема досліду	15
2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді	16
2.6. Методика проведення досліджень	18
2.7. Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при роботі з гербіцидами	19
2.8. Охорона навколишнього середовища за дії гербіцидів при вирощуванні пшениці озимої	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Стан забур'яненості посівів пшениці озимої	24
3.2. Динаміка росту рослин пшениці озимої у висоту	27
3.3. Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу	30
3.4. Урожайність та якість пшениці озимої	33
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БУР'ЯНІВ	37
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	47

ВСТУП

Пшениця озима, особливо сучасні її високопродуктивні сорти, відзначається особливо підвищеними вимогами до родючості ґрунту, вмісту вологи в ньому та його чистоти від бур'янів. Це найважливіша зернова культура в Україні [1, 2]. Перед науковцями стоїть завдання з підвищення врожайності пшениці озимої, поєднання її із високою стійкістю рослин до несприятливих погодних умов. У зв'язку з цим особливо важливе значення мають комплексні наукові дослідження з пошуком нових підходів з удосконалення існуючих та розробці інноваційних, екологічно безпечних елементів технологій вирощування сортів нового покоління пшениці озимої з урахуванням конкретних умов нестійкого зволоження та нестабільності погодних умов у Правобережному Лісостепу України, тому такі питання є актуальними в даній галузі. [3]. Землі Південного Лісостепу мають високу потенційну засміченість їх насінням та органами вегетативного розмноження, а це є постійне джерело забур'янення посівів [4].

Актуальність теми. Особливої актуальності сьогодні набувають дослідження застосування гербіцидів для контролювання сходів бур'янів та розроблення систем ефективного захисту посівів, що виключають такі небажані побічні хімічні ефекти. На нинішньому етапі розвитку рослинництва поточне завдання полягає у впровадженні ефективних і ресурсозберігаючих технологій, що значно збільшують врожайність сільськогосподарських культур, включаючи пшеницю озиму та зменшують виробничі витрати на отримані продукти. Хімічні засоби захисту, які, поряд з незаперечними перевагами, є екологічно небезпечними і дуже дорогими при вирощуванні пшениці озимої. Тому, висока забур'яненість посівів є одним із впливових факторів ризику в сучасному землеробстві. Особливо зростає ця проблема при переході до екологізації, яка пов'язана з мінімалізацією застосування гербіцидів. Проблема стабільного та ефективного виробництва якісного зерна пшениці озимої залишається актуальною, особливо в умовах зменшення обсягів внесення хімічних засобів захисту та зміни клімату в останні роки. [5].

Мета і завдання досліджень. Розробити ефективну систему захисту посівів пшениці озимої, що запобігає шкодочинності бур'янів унаслідок застосування високих норм витрати гербіцидів, забезпечує отримання високої врожайності культури та є економічно й екологічно доцільною в умовах Правобережного Лісостепу України. Завданням наших досліджень було вивчення ефективності застосування різних норм гербіциду Дербі в посівах пшениці озимої

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку та формування продуктивності зерна рослин пшениці озимої на чорноземі опідзоленому без зрошення залежно від факторів інтенсифікації технології вирощування.

Предмет досліджень – прийоми технології вирощування пшениці озимої, а саме, система хімічного захисту від бур'янів.

Методи досліджень. Польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин, біометричні обліки і виміри, визначення врожайності; лабораторний – аналіз вмісту та якісних показників зерна; статистичний – дисперсійний; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної ефективності результатів досліджень.

Наукове новизна та практичне значення одержаних результатів. В умовах Правобережного Лісостепу України науково обґрунтовано різні норми гербіциду Дербі у посівах пшениці озимої і розроблено раціональні шляхи уникнення його негативного впливу в процесі захисту посівів від бур'янів.

Апробація результатів дослідження. Результати досліджень були висвітлені в доповіді на студентській науковій конференції та їх обговорення було на науковому студентському гуртку.

Публікації. За результатами досліджень, які були покладені в основу кваліфікаційній роботі, опубліковано статтю в збірнику студентських наукових робіт.

Ключові слова: пшениця озима, гербіцид, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність, урожай, якість зерна, економічна ефективність.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ПРОДУКТИВНОСТІ (огляд літератури)

Найважливішим завданням агропромислового комплексу України є збільшення виробництва зерна – основи всього сільськогосподарського виробництва. Зернові культури є джерелом продуктів харчування для населення й концентрованих кормів для сільськогосподарських тварин. Основні резерви збільшення виробництва зерна – підйом врожайності зернових і зернобобових культур, розширення посівів найбільш продуктивних культур, сортів і гібридів, поліпшення якості насіння, зростання культури землеробства, застосування ресурсо- й енергозберігаючих технологій вирощування, освоєння господарствами досягнень сільськогосподарської науки і передового досвіду [6]. А головним резервом збільшення виробництва зерна пшениці озимої є боротьба з бур'янами. Вони зменшують урожайність пшениці озимої, погіршують якість її зерна, погіршують всі режими ґрунту. Звідси, успішне вирощування сільськогосподарських культур неможливе без надійного захисту посівів від бур'янів.

При вирощуванні культурних рослин за інтенсивною технологією важливе значення у формуванні високих врожаїв має своєчасне їх знищення [7]. Сучасні технології вирощування майже всіх сільськогосподарських культур передбачають забезпечення надійного захисту від негативного впливу присутності бур'янів, передусім завдяки хімічним прийомам їх контролювання. Такий захист забезпечують різні гербіциди як тотальної дії, так і селективні. Широка практика застосування гербіцидів доводить їх зручність і високу економічну ефективність. Водночас перетворення хімічного захисту на головний призводить і до виявів небажаних побічних впливів на довкілля, а також на якість отриманого врожаю та на рівень біологічної продуктивності

сіськогосподарських культур після здійснення їх захисту від присутності бур'янів. Одним з найпоширеніших прийомів застосування гербіцидів є обприскування поверхні ґрунту або сходів культур і бур'янів. Про якість нанесення гербіцидів способом обприскування свідчить факт, що сьогодні це найпоширеніший спосіб їх застосування. Обприскування є відносно простим, дешевим, високоефективним і високопродуктивним.

Тому, одним з найактуальніших питань у технології вирощування пшениці озимої є її захист від значної присутності бур'янів. За відсутності необхідного рівня контролювання небажаної рослинності в посівах культури врожайність зерна може знижуватись до 60 % і більше. Одночасно погіршується і якість продукції. [8, 9, 10].

З огляду на те, що майже всі площі орних земель у нашій країні мають високий рівень потенційної засміченості насінням і органами вегетативного розмноження бур'янів, значною є загроза істотного зниження продуктивності посівів через забур'янення. Однією з умов успішного вирощування культури й отримання запланованих урожаїв є очищення орних земель від присутності багаторічних видів бур'янів. Усі види багаторічних бур'янів, особливо пирій повзучий (*Elymus repens* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.) та інші, відзначаються високою стійкістю як до агротехнічних, так і хімічних заходів їх контролювання [11]. Саме тому контролювати такі бур'яни в посівах пшениці озимої не складно і доцільніше здійснювати.

Оскільки багаторічні види бур'янів не здатні за один рік заселити орні землі, то їх знищення звільняє площі полів на кілька років. Своєчасне контролювання рослин березки польової, видів осотів та інших багаторічних бур'янів передусім дає змогу уникнути недобору врожаю зерна від їх присутності в посівах пшениці озимої, зекономити кошти на здійснення заходів захисту і, зрештою, мати вільні від багаторічних видів бур'янів орні землі. Контролювати багаторічні види бур'янів, особливо представників класу Дводольні (*Dicotyledone*), у посівах зернових культур зручніше ніж Однодольні

(Monocotyledone), оскільки всі вони й рослини культури належать до різних класів і, відповідно, мають істотні морфологічні й біохімічні відмінності. За такої різниці між рослинами культури й бур'янів не складно добирати гербіциди або їх бакові композиції для раціонального і з прийнятними матеріальними затратами контролювання небажаних багаторічників. Поєднання агротехнічних і хімічних прийомів дає змогу ефективно контролювати на орних землях рослини таких стійких видів багаторічних бур'янів, як березка польова, березка чорнильна (*Convolvulus sepium* L.), хвощ польовий (*Eguisetum arvense* L.) та інші [12].

Після успішного відростання і формування нових розвинених розеток листків (осоти) або молодих пагонів завдовжки 15–20 см (як у березки польової) доцільно скористатися можливостями захисної дії гербіцидів. Тому підхід до прийняття конкретних технологічних рішень має бути не шаблонним, а індивідуальним, відповідно до специфіки забур'янення кожного поля. Такі загальні підходи до питань контролювання багаторічних видів бур'янів забезпечують можливість здійснювати ті заходи, що унеможливають виникнення потенційних і небажаних стресів у рослин культури. Адже рослини бур'янів-багаторічників будуть знищені завчасно і без непотрібного ризику.

Так як бур'яни є незамінними супутниками культурних рослин в агроценозах і постійно конкурують з ними, то проблема забур'яненості посівів сільськогосподарських культур така ж давня як і саме землеробство. А отже, при вирощуванні сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями важливим є система контролю фітосанітарного стану посівів, і відповідно, захисту від бур'янів. Коли надмірна забур'яненість посівів, то не доцільно підвищувати рівень мінерального живлення посівів, застосовувати засоби захисту від шкідників чи хвороб без використання гербіцидів [13].

Технології вирощування пшениці озимої, та насичення сівозміни зерновими культурами визначають видовий склад бур'янів та ступінь їх шкідливості у відповідній ґрунтово-кліматичній зоні. Тому, такі дані слід враховувати при підготовці варіантів системи захисту посівів. Вчасне й повне

звільнення посівів озимої пшениці від конкуренції з бур'янами за життєвий простір, світло, вологу, елементи живлення – це основа отримання високих урожаїв зерна [14].

Проблема присутності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур і способів їх контролювання є актуальною для всіх країн із розвиненим аграрним сектором економіки. Вона має багато напрямів розв'язання: застосування системи агротехнічних заходів, гербіцидів, екранування поверхні ґрунту, використання фітоценотичних прийомів тощо.

Для наукового розуміння проблем присутності бур'янів і успішного їх контролювання в посівах важливим є знання причин їх масової появи та специфіки взаємовідносин з рослинами культури, можливих шляхів стримування повноти реалізації біологічного потенціалу одних видів рослин і сприяння процесам росту й розвитку інших. У ювенільний період онтогенезу навесні всі рослини на полі мають достатньо простору і не відчують гострої конкуренції рослин-сусідів за чинники життя: енергію світла, вологу, мінеральне живлення. Дефіцитною на перших етапах традиційно може бути кількість тепла, що впливає на всі біохімічні процеси та інтенсивність обміну речовин у рослинах [15, 16]. Водночас саме в ювенільний період свого органогенезу рослини встановлюють контакти зі своїми рослинами-сусідами. Такі контакти здійснюються, передусім, шляхом біохімічного взаємного впливу через кореневі виділення – коліни, леткі виділення (насамперед наземними частинами рослин) – фітонциди та продукти деструкції відмерлих рослин – маразміни. Такий обмін забезпечує молодим рослинам можливість адаптувати специфіку проходження етапів власного онтогенезу до наявності відповідних рослин-сусідів [17–21].

У процесі росту й розвитку рослин культури та бур'янів їхній взаємний вплив посилюється, виявляється конкуренція за чинники життя: простір, енергію світла, доступну вологу й мінеральні речовини в ґрунті. Розпочинається й загострюється конкуренція рослин за доступ до променевої енергії світла (передусім енергії ФАР) [22–25]. Гострота конкуренції між

компонентами агрофітоценозів залежить від багатьох чинників. Це біологічні особливості культури і фази їх органогенезу, оптична щільність агрофітоценозів, видовий склад та чисельність бур'янів, стратегія онтогенезу, фази росту й розвитку, наявність або дефіцит факторів забезпечення життя рослин та інші. Питанням взаємовідносин рослин культури і бур'янів та їх конкуренції присвячено численні дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених [26, 27]. Проте не всі результати взаємодії рослин можна пояснити лише ефектом взаємної конкуренції за чинники життя. Сучасній науці відомі й інші форми взаємодії і взаємних впливів між рослинами. Важливою формою такої взаємодії є алелопатія. Фундаторами напряму таких наукових досліджень є А. М. Гродзинський та Е. L. Rice [28, 29].

Високі врожаї пшениці озимої, в основному, залежить від інтенсивності процесів фотосинтезу, транспорту метаболітів. Тому підвищення потенціалу культурних рослин можна за рахунок активації даних процесів. А характерною особливістю формування продуктивності рослин є накопичення і перетворення сонячної енергії в енергію хімічних зв'язків, і в кінцевому рахунку, в органічні сполуки. За даними досліджень науковців кількість хлорофілу поступово збільшується до цвітіння і зменшується під кінець вегетації. Вміст хлорофілу в листках залежить від попередника і, чим більше хлорофілу в листках пшениці озимої, тим вищий урожай зерна. Вплив різних норм гербіциду на фізіологічні процеси, як стимулюють синтез хлорофілу, так і пригнічують в початковий період. Отже, добре розвинений фотосинтетичний апарат є головною умовою формування високої продуктивності сільськогосподарських культур [30]. Отже, різні норми гербіцидів, можуть діяти на рослини як інгібітори так і стимулятори росту. Відповідно, розроблена біологічна основа інтегрованого застосування гербіцидів, що забезпечують підвищення продуктивності посівів та якості врожаю зернових колосових культур [31]. Адже вирішення проблеми забур'яненості культурних рослин є доцільним при використанні удобрення, хімічного захисту рослин від шкідників і хвороб, забезпечить належні умови вирощування сільськогосподарських культур і, відповідно, покращить екологічну ситуацію в Україні.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

2.1. Характеристика ґрунту в досліді

Полеві дослідження виконували впродовж 2023–2024 рр. в умовах Уманського НУС, у досліді кафедри біології, що розташовані в центральній лісостеповій частині України, в середній течії річок Дніпра та Південного Бугу [32].

2.3. Характеристика сорту пшениці озимої та гербіциду в досліді

Пшениця належить до родини тонконогових (Poaceae) роду *Triticum*. В нашому досліді використовували пшеницю озиму сорту Місія Одеська. Оригігатор: Селекційно-генетичний інститут – національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН [33].

Різновидність – еритроспермум. Має високу продуктивну кущистість. Стебло міцне, середньої товщини. Колос білий, циліндричний, середньої довжини та щільності. Остюки білі, завдовжки 7–8 см, цупкі, зазубрені. Нижня колоскова луска яйцеподібна, кіль слабо виявлений. Зубець нижньої колоскової луски короткий середньозігнутий. Зернівка червона, крупна, овальна, борізка неглибока. Крупне високонатурне зерно.

Середня урожайність – 66,9 ц/га Маса 1000 зерен – 38–39 г. Якість зерна: Вміст білка 13,8–14,1 %, клейковини 28–29,5 %, сила борошна 320–376 о.а., загальна хлібопекарська оцінка 4,6 – 4,9 бала. Відповідає вимогам до сильних пшениць.

Морозо–, зимостійкість – висока (8-9 балів). Група дозрівання – середньостиглий. Вегетаційний період 283–287 діб. Середньорослий. Висота рослин 95–104 см. Полева стійкість до основних захворювань: бурої іржі 5–6

балів, стеблова іржа – 4–5, борошниста роса – 4–5, сажкові хвороби – 4–5, септоріоз листя – 5–6 балів. Витривалий до вірусу жовтої карликовості ячменю. Стійкість до вилягання – 8–9 балів, до осипання – 7–8, винятково висока посухо–, жаростійкість (9 балів).

На дослідному полі Уманського НУС, у досліді кафедри біології, вивчали дію гербіциду Дербі в посівах пшениці озимої. В асортименті сучасних гербіцидних препаратів заслуговує на увагу новий комплексний **гербіцид Дербі**, який розроблений фірмою “Syngenta” [34]. Гербіцид Дербі – діюча речовина: 100 г/л флуметсулама + 75 г/л флорасулама. Дербі 175 SC, с.к.- селективний та системний післясходовий гербіцид, поглинається листовою поверхнею та переміщується по зеленій частині рослин. Гербіцид порушує синтез білка та ділення клітин в ростових меристемах чутливих бур'янів, внаслідок інгібування ферменту АЛС (ацетолактатсинтетази), що відповідає за синтез основних амінокислот, належить до гербіцидів групи 1,5-С триазолопіримідинових сульфоанілідів. Поєднання цих двох різних молекул забезпечує дуже високий рівень гербіцидної активності проти чутливих бур'янів, в т.ч. деяких стійких до дії 2,4-Д (наприклад, підмаренник чіпкий, ромашка непахуча або триреберник, зірочник середній ін.). Так як обидві діючі речовини, що входять до складу гербіциду Дербі 175 SC, піддаються мікробіологічному напіврозпаду в ґрунт, гербіцид безпечний для наступних культур сівозміни. Ріст рослин чутливих видів бур'янів припиняється через добу після проникнення препарату через листову поверхню рослин. Перші видимі симптоми дії препарату проявляються через 7-10 днів після обприскування. Повна загибель чутливих бур'янів настає через 2-3 тижні після обробки в залежності від видового складу, фази розвитку бур'янів, ступеня засміченості, а також кліматичних умов до, під час і після обприскування. Опади, що випали через 2 години після застосування, не знижують ефективності препарату.

2.4. Схема досліду

В польових і лабораторних дослідах протягом 2023–2024 р.р. вивчали дію гербіциду Дербі, що забезпечує отримання високої врожайності культури та є економічно й екологічно доцільною в умовах Правобережного Лісостепу України. У дослідах кафедри біології, які закладались на дослідному полі Уманського НУС вивчали дію Дербі в нормах 50; 60; 70 та 80 мл/га. Закладання дослідів виконували методом систематичних повторень. Повторність досліду – трикратна. Площа облікових дослідних ділянок 60 м². Обприскування рослин відбувалось у фазу повного кушіння пшениці озимої до виходу в трубку.

Гербіцид в посівах пшениці озимої вносили згідно нижче наведеної схеми:

1. Контроль (без гербіциду)
2. Дербі 50 мл/га
3. Дербі 60 мл/га
4. Дербі 70 мл/га
5. Дербі 80 мл/га

2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді

Інтенсивна технологія вирощування базується на максимальній концентрації й високоефективному використанні матеріально-технічних ресурсів. Озима пшениця вибаглива до попередників [35]. Тому ми сіяли її після багаторічних трав. Обробіток ґрунту має бути ресурсозберігаючим, його призначення – забезпечити протиерозійну стійкість ґрунту, збереження вологи, вирівнювання поверхні ґрунту, знищення бур'янів. Після багаторічних трав проводили лущіння поля, потім оранку плугом з передплужниками на глибину 20-22 см з одночасним коткуванням кільчасто-шпоровими котками. Основна ціль передпосівної обробки ґрунту – рихлення до мілко грудкуватого стану

(діаметр грудок 1-5 см) і вирівнювання поверхні. Вирівнювання поверхні проводили під кутом до основної обробки, з човниковим рухом агрегатів. Передпосівну культивуацію виконували плоскоріжучими робочими органами на глибину 5-6 см з бородами й шлейфами. Це зменшує втрати вологи й покращує якість посіву – насіння висівається рівномірно і на задану глибину. Під основний обробіток в ґрунт вносили мінеральні добрива, зокрема азотні – 30%. 70% азотних добрив вносили весною для підживлення рослин після пробудження. Азот регулює ріст вегетативної маси рослин, визначає рівень врожайності й підвищує уміст протеїну у зерні. У захисті рослин від хвороб обов'язковим заходом є знезаражування насіння. Для знищення зовнішньої інфекції, сажкових захворювань, збудників кореневої гнилизни, пліснявіння насіння, борошнистої роси у плівкоутворювальні сполуки вводять фунгіциди контактної та системної дії. Норму висіву насіння встановлювали у залежності від кліматичних і ґрунтових умов, якості насінного матеріалу й обробки ґрунту, сорту, способу сівби, засміченості поля, часу сівби, попередника й ін. Тобто, середня норма висіву пшениці (у млн. схожих зерен на 1 га) була характерною для Лісостепу –5,5. Від терміну сівби озимих залежать одержання дружних сходів, гарне загартування й розвиток рослин з осені, тобто фактори, що забезпечують успішну перезимівлю й високу продуктивність рослин. Пізня сівба озимої пшениці сильно відбивається на врожайності, тому що рослини ідуть узиму слабо укоріненими, незагартуваними. Вони, як правило, страждають від вимерзання й інших несприятливих умов зимівлі, з-під снігу виходять зрідженими, ослабленими й легко піддаються новим ушкодженням при поверненні холодів, посуші, недоліку азотного живлення, заглушенні бур'янами. У той же час рослини занадто ранніх посівів при достатніх запасах вологи в ґрунті й теплій осені буйно розростаються й стають настільки густими й перерослими, що можуть загинути як від випрівання, так і від вимерзання. Крім того, їх сильніше уражають іржа, сніжна цвіль і ушкоджує гессенська муха. Гранично пізнім терміном сівби озимих варто вважати такий, при якому сума активних

температур (вище 5°C) до часу припинення вегетації складає 250—270 °C. Висівали пшеницю озиму в першій декаді жовтня. Оптимальна глибина сівби насіння озимої пшениці була 4—6 см, звичайним рядовим способом посіву з міжряддями 15 см. Застосовують сівалки з анкерними сошниками. Розташування рядків було у напрямку з півночі на південь, що дозволяє збільшити приплив сонячної енергії до рослин і в той же час зменшити перегрів у полуденні години. Для попередження утворення крижаної кірки й вимокання озимих проводили до сходове щільювання посівів Щільювання різко зменшує стік, підвищує запаси вологи в ґрунті. Захист посівів від бур'янів, ґрунтується на об'єктивній оцінці фітосанітарної обстановки, і строгому дотримання термінів проведення захисних заходів. Застосовували хімічні засоби боротьби з бур'янами (гербіциди) у посівах. Великої шкоди озимій пшениці наносять миші й пацюки. У період осіннього й весняного кущіння проти мишей при чисельності 50 і більше жилих нір на 1 га застосовували принади з фосфідом цинку. Норма витрати принад 1—4 кг/га. Озиму пшеницю на полях з інтенсивною технологією збирали прямим комбайнуванням. Високий врожай і високі якості зерна пшениці зберігаються й у фазі повної спілості зерна (вологість 15%).

2.7. Заходи щодо охорони праці та техніки безпеки при роботі з гербіцидами

Всі роботи, пов'язані з використанням фітофармакологічних засобів, виконуються під керівництвом спеціаліста із захисту рослин вищої або середньої кваліфікації. Відповідальність за охорону праці та техніку безпеки покладається на керівників господарств. Безпосередні організатори робіт із захисту рослин підбираються з осіб, що мають досвід робіт і спеціальну освіту або курсову підготовку. Щороку перед початком робіт із захисту рослин всі особи, що зайняті в них, проходять інструктаж про заходи безпеки при роботах з пестицидами та обов'язковий медичний огляд [40].

До роботи з гербіцидами не допускаються діти і підлітки до 18 років, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи з різними хронічними хворобами. Крім того, до приготування робочих сумішей, протруювання насіння та фумігації не допускаються чоловіки та жінки, старші, відповідно, 55 і 50 років. Загальна тривалість робочого дня при роботах з сильнодіючими препаратами - 4 год, високотоксичними - 6 год.

Організація, відповідальна за проведення робіт, забезпечує всіх працюючих індивідуальними засобами захисту, аптечками та спецхарчуванням (молоком).

Необхідність хімічної обробки посівів або насаджень встановлюється на основі обстежень при наявності чи загрозі появи порогової чисельності шкідників або потенційної загрози масового ураження хворобами. При застосуванні гербіцидів необхідно суворо дотримуватися строків останніх обробок, які зазначені в "Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", і відповідних регламентів.

Завчасно перед початком проведення хімічних обробок все довколишнє населення і володарі пасік оповіщаються про місця, характер і строки застосування пестицидів, про препарати, що для цього використовуватимуться.

Вихід людей на оброблені фітофармакологічними засобами площі для проведення сільськогосподарських робіт дозволяється відповідно до регламентів для кожного препарату, але не раніше ніж через 3-5 діб, а під час сухої спекотної погоди і при наявності високої, погано провітрюваної рослинності - не раніш ніж через два тижні. Випасання худоби на оброблених ділянках і в радіусі 300 м від них дозволяється через 25 днів після обробки.

Для захисту організму від потрапляння гербіцидів через шкіру, органи дихання і слизові оболонки всі особи, що працюють з хімічними речовинами, повинні забезпечуватись засобами індивідуального захисту відповідно до "Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань" і "Рекомендацій по захисту органів дихання".

За кожним працюючим на весь період робіт закріплюється комплект індивідуальних засобів захисту (спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри, рукавиці, респіратор, протигаз та ін.) відповідного розміру, що зберігаються в спеціальному сухому і чистому приміщенні в окремих шафах. Повну відповідальність за це несе адміністрація підприємств і організацій-роботодавців. Для захисту організму від потрапляння гербіцидів через дихальні шляхи необхідно використовувати протипилові, протигазові (універсальні) респіратори і протигازی.

Індивідуальний захист від потрапляння гербіцидів крізь шкіру, слизові оболонки здійснюється з допомогою спецодягу, спецвзуття, рукавичок, рукавиць і захисних окулярів. При роботах з жиловподібними речовинами слід використовувати спецодяг, виготовлений з щільної тканини з гладенькою поверхнею (молескінової), при обприскуванні - спецодяг з кислотозахисним просоченням, при фумігації - комбінезони з плівковими поліхлорвініловими покриттями.

Для захисту рук від концентратів емульсій, паст, розчинів та інших рідких форм гербіцидів використовують спеціальні гумові рукавички, від пиловподібних препаратів - рукавиці бавовняні з плівковим покриттям і кислотозахисним просоченням - КР. Категорично заборонено використання медичних гумових рукавичок.

Для захисту ніг при роботі з пиловподібними препаратами використовують брезентові бахили або гумові чоботи, при обприскуванні - тільки гумові чоботи.

Очі захищають з допомогою захисних окулярів ПО-2, ПО-3, ЗПЗ-84 і ЗПІ-90.

2.8. Охорона навколишнього середовища за дії гербіцидів при вирощуванні пшениці озимої

Пестициди як біологічно активні речовини часто мають негативний вплив на навколишнє середовище. Невідмінною умовою захисту довкілля є

бездоганне дотримання всіх регламентів щодо застосування їх - норм внесення, строків, способів тощо.

Важливим аспектом у застосуванні гербіцидів є строге дотримання ГДК - гранично допустимих кількостей препаратів у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні застосування препарату. Це запобігає можливому негативному впливу на здоров'я людей, що працюють на обробленій території, споживають продукцію із зони застосовування пестицидів, а також унеможливорює перенесення препаратів з місць з високою у місця з меншою концентрацією.

Особливим чинником є дотримання "Інструкції з техніки безпеки при зберіганні, транспортуванні й застосуванні пестицидів у сільському господарстві" [41]. У цій інструкції вказуються правила перевезення пестицидів, конструкції складів для них, відстані останніх від населених пунктів та тваринницьких приміщень, положення про захисні смуги при обприскуванні поряд з чутливими культурами наземним та авіаційним способом, ширина захисних смуг, які необхідно залишити при обробленні пестицидами вздовж річок, довкруги озер та ставків (від 300 м до 2 км).

Застосування хімічних речовин для захисту рослин з кожним роком збільшується і, як наслідок, спостерігається посилена негативна дія на зовнішнє середовище: забруднюються атмосфера, ґрунти, водні басейни і річки; залишки хімічних речовин нагромаджуються в продуктах харчування та кормах. У той же час часто створюються нові форми організмів, стійких до дії препаратів. Останніми роками в біоценозах збільшується кількість шкідливих видів рослин, стійких до гербіцидів. Це призводить до зростання норми пестицидів, забруднення довкілля. Проблема забруднення навколишнього середовища гербіцидами виникла через якість внесення препаратів.

Більшість гербіцидів, внесених у ґрунт або по вегетуючих рослинах, проходить детоксикацію, тобто процес перетворення фізіологічно активних сполук на нетоксичні шляхом розкладу або утворення нетоксичної речовини. Процес детоксикації відбувається під впливом фізичних, фізико-хімічних та

біологічних чинників. До них належать термічний та фотохімічний розклад гербіцидів, гідроліз та інші хімічні перетворення, фотоліз та інші шляхи метаболізму в рослинах, метаболізм мікроорганізмами та мезофауною ґрунту, катаболізм ґрунтовими ферментами.

У навколишньому середовищі відбувається також процес інактивації гербіцидів, який, крім детоксикації, охоплює й деякі інші способи послаблення їх фітотоксичної дії на оброблюваній площі, не пошкоджуючи при цьому рослин в інших місцях або в інший час. Так, завдяки вивітрюванню з поверхні рослин або ґрунту, випаровуванню разом з водяною парою зменшується пошкодження гербіцидами в місці їх внесення, але може бути шкідливим для чутливих рослин, які ростуть недалеко, особливо за наявності вітру. До тимчасової інактивації можна віднести також сорбцію гербіцидів ґрунтовими колоїдами. При зміні фізико-хімічного стану в ґрунтовому вбирному комплексі або зміні вологості поглинуті гербіциди можуть знову надходити в ґрунтовий розчин і проявляти свою фітотоксичність.

Вимивання гербіцидів за межі кореневмісного шару і винесення ґрунтовими водами сприяє перенесенню їх у інші місця ландшафту. Якщо при цьому паралельно не відбувається процес детоксикації, це призводить до їхнього нагромадження, збільшення, особливо в знижених елементах рельєфу та водному середовищі.

Застосування стійких препаратів у великих кількостях на значних площах, які є водозбірними для тих чи інших водних басейнів, є причиною змивання їх талими, дощовими і перенесення ґрунтовими водами. Одним з негативних наслідків забруднення довкілля є процес біологічної концентрації залишків пестицидів. Щоб уникнути негативних наслідків або звести їх до мінімуму, необхідно знати умови, які сприяють детоксикації та інактивації гербіцидів. Відомо, що ступінь нагромадження стійких препаратів залежить від типу ґрунту, його механічного складу, вологи, температури, активності мікробіологічних процесів тощо.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Стан забур'яненості посівів пшениці озимої

Основою технології вирощування культурних рослин є боротьба з бур'янами – що спрямовані на збільшення виробництва і покращення якості сільськогосподарської продукції. Адже, забур'яненість погіршує продуктивність сільськогосподарських культур. У боротьбі з бур'янами необхідно використовувати заходи, які дозволяють своєчасно їх знищити і в подальшому підвищити урожайність. Серед них велика увага приділяється застосуванню гербіцидів. Тому ми і досліджували даний аспект в роботі.

У вегетаційний період росту пшениці озимої запас продуктивної вологи в орному шарі ґрунту і сума позитивних температур були найвищими, порівнюючи з попередніми роками. Завдяки дуже теплій погоді, як культурні рослини, так і бур'яни швидко розвивались. Тому, як кількість, так і маса бур'янів у різні періоди визначення були дещо вищими за попередні (Додаток А). Складність захисту посівів полягає в поєднанні низки чинників, тобто специфіка морфологічної будови рослин культури, їхня чутливість до дії гербіцидів, тривалість необхідного періоду ефективного контролювання бур'янів (50–60 діб після появи сходів культури).

З огляду на результати досліджень виявлено, що ефективність гербіциду Дербі залежала від забур'яненості та норми його внесення (табл. 3.1). Тому, для проведення апробації й оцінювання ефективності та надійності захисної дії застосування гербіциду була запропонована відповідна схема, що складалася з різних його норм – від 50 до 80 мл/га. Тому, було передбачено зменшити норму витрати препарату та зосередитися на найперспективніших із них.

На час проведення перших обліків (через місяць після внесення препарату) чисельність сходів бур'янів становила у контрольному варіанті 40,2 шт/м², з масою 55 г/м² (табл. 3.1), перед збиранням – відповідно 63,7 шт/м², з масою 70,1 г/м² (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Стан забур'яненості посівів пшениці озимої при використанні гербіциду, через місяць після внесення

Варіант	Кількість бур'янів, шт/м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	За масою
Контроль (без гербіциду)	40,2	55,0	—	—
Дербі 50 мл/га	25,5	40,5	36,6	26,4
Дербі 60 мл/га	9,2	12,9	77,1	58,8
Дербі 70 мл/га	6,1	9,5	84,8	76,6
Дербі 80 мл/га	2,4	3,6	94,0	93,5

Таблиця 3.2.

Стан забур'яненості посівів пшениці озимої при використанні гербіциду, перед збиранням врожаю

Варіант	Кількість бур'янів, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Знищено бур'янів, %	
			за кількістю	за масою
Контроль (без гербіциду)	63,7	70,1	0	0
Дербі 50 мл/га	31,0	24,8	51,3	64,6
Дербі 60 мл/га	17,2	12,0	73,0	82,9
Дербі 70 мл/га	14,8	11,8	76,8	83,2
Дербі 80 мл/га	10,6	8,5	83,4	87,9

Обприскування сходів бур'янів різними нормами гербіциду через місяць після внесення і перед збиранням урожаю показала різну ефективність його дії. Але, біологічна ефективність захисної дії гербіциду у посівах пшениці озимої була високою у всіх варіантах і періодах внесення. Найнижчу ефективність дії гербіциду виявлено при нормі 50 мл/га, де кількість бур'янів через місяць після нанесення була 25,5 шт/м², з масою 40,5 г/м², а перед збиранням урожаю – 31 шт/м², з масою 24,8 г/м²; тоді як найвищу – при нормі 80 мл/га – відповідно за кількістю 10,6 шт/м² і за масою 8,5 г/м².

Застосування для захисту посівів пшениці озимої норми гербіциду Дербі 70 мл/га у всі періоди визначення виявило свої позитивні сторони. Ця система захисту посівів від бур'янів передбачала підвищення продуктивності і найбільшу прибавку врожаю до 7,6 ц/га. Ефективність такої системи захисту від бур'янів була високою і складала відповідно 84,4 % і 76,8%.

Дія препарату в нормі 50 мл/га на сходи бур'янів виявлялася повільніше порівняно з процесами їх відмирання в посівах попереднього варіанту. Ефективність такої системи захисту від бур'янів була на рівні – 36,6% 51,3%.

Найвищий рівень відмирання сходів унаслідок застосування гербіциду було зафіксовано при нормі 80 мл/га – 94,0 % і 83,4 %. Але, такий високий рівень контролювання сходів бур'янів захисної дії пригнічував не лише ріст і розвиток бур'янів, але і культурні рослини. При нормах Дербі від 50 до 70 мл/га ознак пригнічення пшениці озимої не виявляли. Процеси їх росту й розвитку в посівах були ідентичними з рослинами культури у варіанті без застосування гербіциду.

Отже, кількість бур'янів при дослідженні впливу гербіциду на посіви пшениці озимої зменшувалась пропорційно збільшенню норм внесення Дербі. І в період після куціння до стиглості посівів до формування зерна посіви були надійно захищені від бур'янів дією гербіциду.

Перед збиранням урожаю у посівах спостерігалася поява нових сходів бур'янів. Такі рослини бур'янів істотно відставали від рослин культури, проте ще мали можливість для росту й розвитку. Але кількість бур'янів у посівах

пшениці озимої збільшувалась, але при цьому зменшувалась їх маса (табл. 3.2), а на контрольному варіанті збільшувалась як кількість так і маса бур'янів.

Накопичення сирої маси бур'янів у посівах контрольного варіанту у всіх періодах росту і розвитку, які ми визначали, відбувалося досить інтенсивно й досягало максимальних у досліді – 55,0 і 70,1 г/м². У варіанті досліді при нормі 50 мл/га ці показники були відповідно на рівні 40,5 і 24,8 г/м².

Здійснення обприскування гербіцидом посівів пшениці озимої у варіанті при нормі від 70 до 80 мл/га забезпечувало істотне зниження здатності рослин бур'янів формувати свою масу і відповідно надійне контролювання бур'янів у посівах культури. В таких посівах ними накопичувалося при першому і другому підрахунку лише 3,6 та 8,5 г/м² біомаси відповідно, що від 8 до 15 раз менше показників варіанту без застосування гербіциду. Звідси, кількість і маса знищених бур'янів залежали від норм внесення гербіциду Дербі. Тобто, із збільшенням норми Дербі кількість і маса знищених бур'янів відповідно збільшувалась.

Отже, оцінюючи рівень ефективності дії гербіциду Дербі у посівах пшениці озимої при нормах 70 і 80 мл/га, правомірно стверджувати, що він був досить високим. Найбільший відсоток знищення бур'янів за кількістю і за відмічався при нормах 70 л/га і 80 мл/га. За загальними стандартами ефективність дії препарату на рівні 77-94 % є достатньою для забезпечення надійного захисту посівів у всі періоди росту і розвитку рослин.

3.2. Динаміка росту рослин пшениці озимої у висоту

Накопичення великої вегетативної маси рослин є важливою умовою формування високого врожаю. Значною мірою інтенсивність накопичення рослинами біомаси залежить від рівня хімічного захисту, водного, світлового поживного режимів та ін. За висотою рослин, у певні фази їх росту і розвитку, чітко визначається вплив тих чи інших факторів на життєдіяльність культури, яку вивчають.

Головним фактором, що впливає на ріст рослин у висоту, це рівень хімічного захисту рослин тобто стан забур'яненості посівів. Він загалом позитивно впливає на висоту рослин різних сільськогосподарських культур. При цьому, найбільший ефект забезпечують гербіциди. Водночас, крім достатнього рівня захисної дії така система контролювання бур'янів у посівах виявила й певні небажані побічні ефекти. Адже в рослин культури, особливо після здійснення першого обприскування баковими композиціями гербіцидів, виникають хімічні дис-стреси. Це не завжди дає змогу візуально фіксувати наявність у рослин таких дис-стресів. Проте побічний вияв реальної наявності останніх можна легко зафіксувати завдяки порівнянню інтенсивності росту й розвитку рослин культури, зокрема формування ними вегетативної маси (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Динаміка росту рослин пшениці озимої у висоту
залежно від впливу гербіциду, см**

Варіант	Фаза розвитку		
	кущіння	Вихід в трубку	колосіння
Контроль (без гербіциду)	19	31	81
Дербі 50 мл/га	21	34	83
Дербі 60 мл/га	24	49	97
Дербі 70 мл/га	27	53	103
Дербі 80 мл/га	22	33	81
НІР ₀₅	1,80	8,26	6,01

Дис-стреси будь-якої природи, зокрема й хімічні, призводять до дезорганізації біохімічних процесів у клітинах і тканинах рослин та спричиняють нераціональну витрату наявної енергії. Для виходу зі стану дис-стресу рослинам завжди потрібен певний період часу, тривалість якого залежить від величини негативного впливу на них. Зазвичай в посівах він

тривав 7–10 діб і більше. Пригнічення інтенсивності процесів росту й розвитку рослин культури виявляється не лише в процесі вегетації, а й у показниках рівня їх біологічної продуктивності.

Розпочинаючи з фази виходу в трубку і до кінця вегетації простежувалася істотна відмінність у розвитку рослин залежно від норм гербіциду (Додаток Б). Із збільшенням норми до 70 мл/га, пізніше наставала фаза вегетації рослин. Так, фаза виходу рослин у трубку наставала дещо раніше у контрольному варіанті і у варіанті, де вносились норми 50 і 80 мл/га. Наступні фази розвитку рослин також наставали раніше, порівняно з варіантами, де вносились ці норми. Відмічено, що чим довше проходить період зерноутворювання і дозрівання зерна, тим формується більш високий рівень врожаю. Вплив хімічного захисту на строк настання тієї чи іншої фази розвитку пшениці озимої нами відмічено з фази виходу рослин у трубку.

Проведені нами спостереження та біометричні вимірювання показали, що у початковий період росту застосування гербіцидів мало впливало на приріст рослин у висоту. У варіанті без гербіцидів висота рослин у фазі куціння становила 19 см, а при внесенні гербіцидів – 21–27 см (табл. 3.3).

Проте, застосування гербіциду в нормах 60 і 70 мл/га дещо збільшувало висоту рослин до 24–27 см, тоді як норми 50 і 80 мл/га майже не вплинули – 21–22 см.

У подальшому, в фазу виходу в трубку висота рослин при застосуванні хімічного захисту посівів була більшою за висоту рослин, де не проводили хімічний захист на 2–21 см, а у фазі молочної стиглості зерна – до 22 см. Найбільшою висота рослин була залежно від варіантів хімічного захисту рослин при внесенні Дербі в нормі 70 мл/га.

Проте, якщо розглянути приріст рослин у висоту в загальному, то слід відмітити, що погодні умови досить суттєво впливали на цей показник, особливо в початковий період та наприкінці розвитку рослин. Так, на початку вегетації у фазі куціння висота рослин становила 21–27 см залежно від різних норм гербіциду, що вивчалися. У фазі виходу рослин в трубку більш сприятливі

природно-кліматичні умови забезпечили істотне наростання рослин у висоту – 34–53 см. В цей період більш чітко простежувалася ефективність гербіциду в нормі 70 мл/га – 53 см. У фазі молочної стиглості зерна простежувалися ще більш чіткіші переваги даної норми, де висота рослин становила 103 см. Висота рослин при нормах Дербі 60 і 70 мл/га у фазі молочної стиглості зерна значно перевищувала контроль, а при нормах 50 і 80 мл/га чіткої переваги між собою і контролем не відмічалось.

Отже, хімічний захист, при дослідженні впливу гербіциду Дербі на ростові процеси у всіх фазах росту і розвитку, суттєвий лінійний приріст у висоту рослин дав за норми 70 мл/га від 8 до 22 см.

3.3. Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу рослин

Головним складовим елементом продуктивності рослин є інтенсивність процесу фотосинтезу, який спрямований на поглинання сонячної енергії і поживних речовин з ґрунту та трансформацію їх в органічну речовину.

Фотосинтез є вагомим чинником розвитку рослин і формування врожайності. Для фотосинтетичної діяльності рослини використовують лише 0,5% енергії сонячної радіації, що надходить на поверхню землі. Саме її називають фотосинтетично-активною радіацією (ФАР).

Польові спостереження та розрахунки показали, що в процесі розвитку рослин показник фотосинтетичного потенціалу посіву також суттєво залежав від застосування різних норм гербіциду протягом всієї вегетації (табл. 3.4). Обмеження в доступі до енергії прямих сонячних променів знижувало інтенсивність процесів фотосинтетичного потенціалу і чисту продуктивність фотосинтезу в контрольному варіанті, де спостерігалась найбільша кількість бур'янів, порівнюючи з дослідними, що призводило до дефіциту синтезованих органічних речовин і, відповідно, погіршувало здатність рослин пшениці озимої успішно конкурувати за інші чинники життя. Малі

обсяги синтезованих органічних речовин, зменшувало можливості рослин здійснювати ростові процеси, синтезувати достатню кількість універсальної високоенергетичної сполуки (молекул АТФ), які забезпечують не лише обмінні процеси, а й здатність засвоювати необхідні обсяги мінерального живлення з ґрунту.

Таблиця 3.4

Фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу посівів пшениці озимої за період вегетації залежно від впливу гербіциду

Варіант	Фотосинтетичний потенціал, млн м ² /днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу	
	сходи – повна стиглість	кущіння – вихід у трубку	вихід у трубку – колосіння
Контроль (без гербіциду)	1,15	2,36	3,23
Дербі 50 мл/га	1,41	3,31	3,51
Дербі 60 мл/га	1,65	3,35	4,02
Дербі 70 мл/га	1,88	3,92	4,36
Дербі 80 мл/га	1,32	3,06	3,62
НІР ₀₅	0,17	0,34	0,25

Так при дослідженні фотосинтетичного потенціалу, внесення гербіциду істотно підвищувало величину значень даного показника порівняно із безгербіцидним варіантом у період «сходи – повна стиглість» при нормах 50 мл/га на 22,6%, 60 мл/га – на 43,5%, 70 мл/га – на 63,5 %, а при нормі гербіциду 80 мл/га лише на 14,8 % (Додаток В). Тобто, застосування хімічного захисту посівів збільшувало значення цього показника при всіх нормах Дербі, від 50 до 80 мл/га, на 0,17 – 0,73 млн м²/днів/га, що складає 1,32 – 1,88 млн м²/днів/га. Отже, найбільший рівень фотосинтетичного потенціалу посіву формувався за

норми 70 мл/га і складав 1,88 млн м²/днів/га. За цієї норми відмічалася ще більша перевага хімічного захисту над контролем.

Важливе значення для формування високого врожаю має не лише фотосинтетичний потенціал посіву, але й продуктивність фотосинтетичної роботи кожного квадратного метра площі листя. Зазвичай інтенсивність фотосинтетичної роботи листя рослин у посівах характеризується показниками чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ), тобто показниками кількості сухої біомаси, створеної протягом доби в розрахунку на 1 м² листя (табл. 3.4).

Вивчення цього питання дало можливість встановити, що кожний квадратний метр листової поверхні пшениці ярої створював від 2,36 до 4,36 г сухої речовини за добу залежно від міжфазного періоду та різних норм гербіциду, що досліджувалися. Найбільших значень продуктивність фотосинтезу досягала в період від виходу рослин у трубку до колосіння.

Значний вплив на продуктивність листового апарату мав хімічний захист рослин. Так, за час досліджень впродовж вегетаційного періоду внесення гербіциду, сприяло підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу рослин пшениці озимої. У фазу «кущіння–вихід в трубку» збільшення даного показника було на 29,7 – 66,1% відносно контролю і становило 3,06 – 3,92 г/м² за добу. У фазу «вихід в трубку–колосіння» збільшувався показник на 8,7 – 35,0 % до контролю і складав 3,51 – 4,36 г/м² за добу. При застосуванні гербіциду Дербі в нормі 70 мл/га продуктивність фотосинтезу виявилась більшою у всіх фазах розвитку, порівняно з іншими варіантами, що було більше контролю на 35,0 – 66,1 %.

Отже, застосування хімічного захисту збільшувало значення показників фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу. Найкращим був варіант з внесенням у посіви пшениці озимої Дербі в нормі 70 мл/га, що збільшувало фотосинтетичний потенціал на 0,73 млн м²/днів/га, а чисту продуктивність фотосинтезу – на 1,56 – 1,13 г/м² за добу, порівняно з варіантом без гербіциду.

3.4. Урожайність та якість пшениці озимої

Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листя.

Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю. Відомо, що площа асиміляційного апарату рослин, тривалість його життєдіяльності і продуктивність фотосинтезу мають визначальний вплив на формування врожайності пшениці. Проте низька врожайність культури у виробництві свідчить про низький рівень реалізації біологічного потенціалу, що пов'язано з технологічним супроводом загалом і зокрема системою хімічного захисту рослин.

Присутність бур'янів у посівах пшениці озимої протягом вегетації значною мірою впливала на процеси росту й розвитку рослин культури. Ступінь такого впливу передусім визначався величиною формування дикою рослинністю вегетативної маси. Відповідно, максимальні в досліді обсяги маси, накопичені бур'янами в посівах контрольного варіанту, найсуттєвіше обмежували можливості рослин культури формувати свою продуктивність. Зокрема, урожайність зерна на ділянках забур'яненого контролю при дослідженні становила 43,4 ц/га (табл. 3.5).

Гербіциди є ефективним заходом боротьби з бур'янами у посівах культурних рослин, а отже, і дійовим фактором підвищення урожайності. Тому, одним із головних показників ефективності дії гербіциду є його вплив на формування урожайності.

В наших дослідях, зниження забур'яненості посівів зумовило істотному зростанню рівня урожайності пшениці озимої (Додаток Г). Але, показники врожаю зерна залежали від норми внесеного гербіциду Дербі.

Таблиця 3.5

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від застосування гербіциду

Варіант	Урожай, ц/га	Приріст урожаю	
		ц/га	%
Контроль (без гербіциду)	43,4	0	0
Дербі 50 мл/га	46,4	3,0	7,0
Дербі 60 мл/га	49,0	5,6	13,0
Дербі 70 мл/га	51,0	7,6	17,5
Дербі 80 мл/га	48,0	4,6	10,6
НІР ₀₅	1.67		

Здійснення обприскувань посівів культури різними нормами гербіцидів забезпечувало відповідний рівень контролювання сходів бур'янів. Урожайність зерна за таких умов становила від 46,4 до 51,0 ц/га.

Врожайність зерна, при порівнянні показників всіх дослідних варіантів, різнилась між собою і була істотною, в порівнянні з контролем (на 3,0 – 7,6 ц/га).

Тому, застосування гербіциду дає можливість отримати значні прибавки урожаю. Так, при внесенні в посівах пшениці озимої гербіциду Дербі в нормах 50, 60, 70 і 80 мл/га урожайність була відповідно 46,4 49,0, 51,0 та 48,0 ц/га при 43,4 ц/га в контролі. При внесенні Дербі найбільшу прибавку врожаю було отримано при нормі 70 мл/га, що складало 7,6 ц/га. Застосована у дослідних варіантах гербіцидного захисту посівів від бур'янів забезпечувала отримання врожаю зерна, що в декілька разів перевищує врожайність культури на ділянках забур'яненого контролю. Необхідно відмітити, що із збільшенням норми внесення Дербі до 80 мл/га урожайність зерна пшениці озимої зменшувалась до

48,0 ц/га. Зменшення урожаю при збільшенні норми гербіциду можна пов'язати з пригнічуючою його дією на культуру, особливо в початковий період після внесення.

Отже, найвищий рівень урожайності рослин пшениці озимої було зафіксовано на ділянках з внесенням гербіциду Дербі в нормі 70 мл/га, який складав 51,0 ц/га, що було більше контролю на 7,6 ц/га або 17,5 %.

Поряд з урожайністю, важливе значення має якість зерна пшениці озимої. Нашими дослідженнями встановлено, що як і урожайність, вміст білка та клейковини в зерні залежали не лише від застосування різних норм гербіциду, рівня родючості, але й від метеорологічних умов у період росту та розвитку рослин пшениці озимої (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Якість зерна пшениці озимої залежно від застосування гербіциду

Варіант	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
Контроль (без гербіциду)	12,2	24,0
Дербі 50 мл/га	13,2	27,9
Дербі 60 мл/га	13,8	29,3
Дербі 70 мл/га	14,1	30,2
Дербі 80 мл/га	13,0	27,5

Вивчаючи всі варіанти дослідів, які застосовувались, ми прийшли до висновку, що вони позитивно впливають на показники якості зерна, зокрема, на вміст білка й клейковини.

Кількість білка в зерні пшениці озимої в значній мірі залежала від використаного препарату, що складалася за рахунок різних норм гербіциду Дербі. Так, у контролі вміст білка пшениці озимої знаходився на рівні 12,2 %, тоді як у варіантах дослідів він складав від 13,0 до 14,1 %, в залежності від внесених норм. Звідси, найвищий вміст білка в зерні пшениці озимої

спостерігався у варіанті, де застосовували норму Дербі (70 мл/га) і складав 14,1 %.

Проте із збільшенням норми до 80 мл/га вміст білка зменшувався до 13,0 %, що очевидно пов'язано із пригніченням фізіологічних процесів в період наливу зерна.

Визначені закономірності у зміні вмісту клейковини в зерні пшениці озимої повторюють зміни вмісту білка (табл. 3.6). Так, вміст клейковини у контролі був 24,0 %, а залежно від норм внесеного гербіциду коливався в межах від 27,5 до 30,2 %. Найвищий вміст клейковини в зерні пшениці озимої спостерігався при нормі 70 мл/га Дербі і складав відповідно 30,2 %.

Отже, хімічний захист значно покращував якість зерна пшениці озимої. Продуктивність озимої пшениці в досліді в значній мірі залежала від застосування різних норм гербіциду і найефективнішим було внесення Дербі в нормі 70 мл/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БУР'ЯНІВ

Серед польових сільськогосподарських культур пшениця озима займають особливе місце. Площі її посівів, порівняно з цукровими буряками, кукурудзою, соняшником чи соєю, великі, і питома економічна вага цієї культури є досить значною. Таке твердження може бути обґрунтоване досвідом і результатами успішного вирощування пшениці озимої та переробки її зерна у нашій країні протягом багатьох століть. Саме пшениця озима має найвищий потенціал біологічної продуктивності серед сільськогосподарських культур і найбільш глибоку технологічну переробку отриманого врожаю. Як результат, отримана додаткова вартість кінцевих продуктів переробки створює ефект локомотива, який реально забезпечив позитивні зміни в житті не лише аграрного сектора, а й усього суспільства.

На сучасному етапі розвитку світової економіки, позиції пшениці озимої стали більш значимі і економічне значення цієї культури залишається достатньо вагомим. У країнах Європи, зокрема і в Україні, саме продукція пшениці озимої забезпечує левову частку прибутку від усього рослинництва. Економічне значення пшениці озимої є достатньо вагомим для аграрних підприємств. Для отримання високої продуктивності у розпорядженні аграрних підприємств мають бути значні ресурси. У сучасних технологіях вирощування культури прямі матеріальні витрати становлять до 70–80 % усіх витрат на отримання врожаю сировини, необхідної для нашої промисловості.

Оскільки головним завданням проведених досліджень було успішне розв'язання проблеми ефективного контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої, то основну увагу буде зосереджено саме на економічній доцільності розроблених систем гербіцидного захисту.

Економічну ефективність вирощування пшениці озимої оцінювали на основі експериментальних даних, отриманих у досліді за нормативними технологічними картами (Додаток Д).

У виконаному економічному аналізі всі елементи технології вирощування культури, крім досліджуваних, були однаковими, а тому докладного їх опису наводили. Однак системи захисту посівів від бур'янів передбачали різний обсяг використаних гербіцидів. Тому зосередимо увагу саме на економічній оцінці заходів захисту, адже в технологіях вирощування пшениці озимої частка затрат на їх проведення є достатньо вагомою

Вирощування пшениці озимої без застосування заходів захисту від бур'янів (і відповідно без затрат на них) забезпечувало отримання врожаю зерна на рівні 43,4 ц/га, виручка від реалізації якого становила 17360 грн/га (табл. 4.1).

У посівах пшениці озимої у варіантах досліді урожайність зерна становила від 46,4 до 51,0 ц/га. За таких умов виручка від реалізації отриманого врожаю доходила до 20400 грн/га.

Така система захисту посівів, порівняно з іншими технологічними процесами, була відносно дешевою. Використання для захисту посівів пшениці озимої системи обприскування гербіцидами забезпечувало успішне контролювання сходів бур'янів у посівах та отримання врожайності зерна на рівні 46,4 – 51,0 ц/га. Сумарні витрати на реалізацію цієї системи захисту (вартість гербіцидів + затрати на проведення обприскування, амортизацію техніки і заробітну платню) становили від 6488,4 до 6690,0 грн/га, тобто при контролюванні бур'янів у посівах, виручка від реалізації зерна складала – 18560 до 20400 грн/га.

Застосування для захисту посівів пшениці від бур'янів обприскування мінімальними нормами витрати гербіцидів забезпечувало низький рівень контролювання дикої рослинності. Урожайність зерна за таких умов становила 46,4 ц/га, виручка від реалізації врожаю – 18560 грн/га. Виробничі витрати на захист посівів від бур'янів у цьому варіанті сягали 6488,4 грн/га. Збільшення

норми гербіциду у посівах потребувало адекватного збільшення витрат до 6690,0 грн/га.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність різних систем захисту
посівів пшениці озимої від бур'янів**

ПОКАЗНИК	Контроль (без гербіцидів)	Дербі 50 мл/га	Дербі 60 мл/га	Дербі 70 мл/га	Дербі 80 мл/га
Урожайність, ц/га	43,4	46,4	49,0	51,0	48,0
в т.ч. додаткова	0,0	3,0	5,6	7,6	4,6
Валова продукція в цінах реалізації, грн/га	17360	18560	19600	20400	19200
в т.ч. додаткова, грн/га	0	1200	2240	3040	1840
Виробничі витрати, грн/га	6180,7	6488,4	6626,0	6690,0	6674,0
в т.ч. додаткові, грн/га	0,0	307,7	445,3	509,3	493,3
Собівартість, грн/ц	142,41	139,84	135,22	131,18	139,04
Прибуток, грн/га	11179,3	12071,6	12974,0	13710,0	12526,0
в т.ч. додатковий, грн/га	0,0	892,3	1794,7	2530,7	1346,7
Рівень рентабельності, %	180,9	186,0	195,8	204,9	187,7

Крім позитивних ефектів забезпечується й відповідне підвищення продуктивності пшениці озимої через відсутність у їх рослин небажаних дистресів у процесі здійснення захисту від бур'янів. Обсяг збереженого врожаю зерна, порівняно з контрольним варіантом, становив 7,6 ц/га, що забезпечувало отримання додатково 3040 грн/га, які правомірно віднести до статті прибутку.

Схема захисту посівів у варіанті з найщою нормою гербіциду забезпечувала надійний їх захист від небажаної рослинності. Урожайність зерна за такими умовами становила 48,0 ц/га, а грошова виручка від реалізації

отриманого врожаю сягала 19200 грн/га. Сумарні витрати на таку систему захисту посівів від бур'янів становили 6674,0 грн/га.

Застосування для захисту посівів пшениці озимої від бур'янів різних норм гербіцидів забезпечило різну рентабельність вирощування культури, яка була на рівні 186,0 – 204,9 %. Найкращий сучасний виробничий варіант системи захисту був при застосуванні гербіциду Дербі в нормі 70 мл/га.

За використання нових систем захисту посівів від бур'янів, що дають змогу уникати виникнення небажаних хімічних дис-стресів у рослин культури в процесі проведення обприскувань мінімальними нормами витрати гербіциду, 50 мл/га, рівень рентабельності досягав 186,0 %, а при нормі 60 мл/га – 195,8%. При найвищій нормі Дербі – 80 мл/га, цей показник знижувався до рівня найнижчої норми.

Застосування різних норм гербіциду сприяє зниженню собівартості продукції. Але це залежить від норм Дербі. У контролі собівартість 1 ц зерна пшениці озимої становила 142,41 грн., то при внесенні Дербі у нормах від 50 до 80 мл/га складала від 131,18 до 139,84 грн. Із збільшенням норми гербіциду собівартість збільшувалась, прибуток та рівень рентабельності знижувалися. Отже, найбільш економічно вигідним є застосування в посівах пшениці озимої Дербі в нормі 70 мл/га. В цьому варіанті було отримано й відчутний екологічний ефект унаслідок зменшення хімічного навантаження на довкілля. Такий підхід до розв'язання проблеми захисту посівів пшениці озимої від бур'янів дає змогу одночасно й гармонійно поєднувати вимоги дуже чутливих до дії зовнішніх чинників рослин культури, забезпечувати надійне контролювання сходів небажаної рослинності, зменшувати рівень антропогенного тиску на довкілля, економити кошти господарства на системі захисту від бур'янів й отримувати приріст урожаю зерна, реалізація якого підвищує рівень рентабельності систем гербіцидного захисту посівів. Також реальною є можливість більш раціонально використовувати дорогі препарати та отримувати від їх застосування максимальну користь – як фінансову, так і екологічну.

ВИСНОВКИ

1. Досліджуючи рівень ефективності дії гербіциду Дербі у посівах пшениці озимої при нормах 70 і 80 мл/га спостерігався найбільший відсоток знищення бур'янів за кількістю і за масою. За загальними стандартами ефективність дії препарату на рівні 77–94 % є достатньою для забезпечення надійного захисту посівів у всі періоди росту і розвитку рослин.
2. Хімічний захист, при дослідженні впливу гербіциду Дербі на ростові процеси у всіх фазах росту і розвитку, суттєвий лінійний приріст у висоту рослин дав за норми 70 мл/га від 8 до 22 см.
3. Гербіцид Дербі, як речовина високої фізіологічної активності, впливає на ростові процеси культури, що в свою чергу позначилось на формуванні фотосинтетичної активності та чистої продуктивності фотосинтезу. Найкращим був варіант з внесенням у посіви пшениці озимої Дербі в нормі 70 мл/га, що збільшувало фотосинтетичний потенціал на 0,73 млн м²/днів/га, а чисту продуктивність фотосинтезу – на 1,56 – 1,13 г/м² за добу, порівняно з варіантом без гербіциду.
4. Внесення гербіциду Дербі у посіви пшениці озимої в нормі 70 мл/га позитивно підвищувало рівень урожайності. За цієї норми спостерігалася найвища продуктивність культури 51 ц/га, порівняно з контролем, яка зростала на 17,5 %.
5. Найбільший чистий прибуток і рівень рентабельності формувалися при застосуванні в посівах пшениці озимої Дербі в нормі 70 мл/га, що складає відповідно 13710,0 грн та 204,9 %.