

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ агротехнологій, селекції та екології

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

**на тему: «Ефективність гербіцидного захисту у технології вирощування
пшениці озимої»**

Виконав: здобувач вищої освіти за освітньо-
професійною програмою Еколого-економічне
рослинництво спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
групи 201Амд_23

Йопа Олександр Леонідович

Керівник: Оксана ЛАСЛЮ, к.с.-г.н, доцент

Рецензент: Володимир ГАНГУР, д.с.-г.н., професор

Полтава – 2025 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інституту агротехнологій, селекції та екології
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

Освітньо-професійна програма *Еколого-економічне рослинництво*
Спеціальність *201 Агроніомія*
Ступінь вищої освіти *магістр*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Сергій ПОСПЕЛОВ

«15» вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Йопи Олександра Леонідовича

1. Тема роботи:

«Ефективність гербіцидного захисту у технології вирощування пшениці озимої»

керівник роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент Ласло Оксана Олександрівна
затверджені наказом ПДАУ від «__» _____ 20__ року №__

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи – «__» _____ 2025р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Нормативно-довідкова література.
2. Літературні джерела, у т.ч. інтернет-ресурси.
3. Польові дослідження, аналіз отриманих даних.

4. Зміст -пояснювальної записки

Розділ 1. Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

5. Перелік графічного матеріалу: *схема досліду, рисунки за темою та об'єктом дослідження*

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність гербіцидного захисту пшениці озимої	Михайлова О.С.		
РОЗДІЛ 5 Екологічна експертиза	Писаренко П.В.		
РОЗДІЛ 6 Охорона праці	Костенко О.М.		

7. Дата видачі завдання «15» вересня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Вибір і затвердження теми роботи	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	
3	Опрацювання літературних джерел	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	
5	Виконання розділів роботи	
6	Оформлення тексту роботи	
7	Попередній захист роботи на кафедрі	
8	Нормо-контроль	
9	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	
10	Захист кваліфікаційної роботи	

Здобувач вищої освіти _____ Олександр ЙОПА
Керівник роботи, к .с.-г. н., доцент _____ Оксана ЛАСЛЮ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ГЕРБІЦИДНИЙ ЗАХИСТ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	11
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Характеристика ґрунтових та кліматичних умов місця проведення досліджень	20
2.2 Методика проведення досліджень	23
2.3 Агротехніка вирощування культури у досліді	27
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1 Моніторинг забур'янення поля під посів пшениці озимої залежно від попередника в осінній період	30
3.2 Аналіз показників структури урожаю пшениці озимої залежно від варіантів гербіцидного захисту	35
3.3 Вплив гербіцидного захисту на урожайність пшениці озимої м'якої сорту Сталева	36
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	39
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	43
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	48
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ	62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ФГ – фермерське господарство.

ІЗР – інтегрований захист рослин.

ЗЗР – засоби захисту рослин.

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту.

ОВД – оцінка впливу на довкілля.

ПАР – поверхнево активні речовини.

ВСТУП

Актуальність теми. Кліматичні зміни, які прогнозувалися кілька десятків років тому, сьогодні стали реальністю та суттєво впливають на агровиробництво. Стійке похолодання більше не настає за звичним графіком наприкінці жовтня чи на початку листопада. Тепер звичайною для території України стала ситуація, коли озимі зернові культури, а також зимуючі бур'яни в їхніх посівах продовжують часткову вегетацію навіть у зимовий період. Це змушує агровиробників переглядати підходи до технології вирощування озимих зернових.

Для розробки продуктивної та надійної стратегії контролю сеgetальної рослинності у посівах зернових культур є визначення видової різноманітності. Виходячи з цього, аграрії приймають рішення щодо вибору гербіцидів, доз їх застосування, часу внесення та інших параметрів. Водночас слід враховувати, що вибір гербіцидів обумовлений різноманітними чинниками, які впливають на результативність їх застосування [42].

Діагностика фітосанітарного стану посівів пшениці озимої є важливим фактором у формуванні врожайності культури, адже за несприятливих умов може спостерігатися її істотне зниження, яке подекуди сягає до 50%. Особливу увагу слід приділяти раннім етапам розвитку рослин, зокрема фазі кущення, оскільки саме в цей період вони найбільш сприйнятливі до рівня забезпечення поживними елементами, вологості і світлового режиму. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці спрямовані на оптимізацію розвитку потужної кореневої системи, що визначається значною мірою фітосанітарним станом посівів, включаючи рівень забур'яненості поля [52].

На полях, забур'янених після збору попередників, ігнорування осіннього гербіцидного захисту підсилює конкуренцію між рослинами пшениці та бур'янами перед входом у зиму. Це негативно впливає на реалізацію генетичного потенціалу сортів пшениці. Осіннє застосування гербіцидів не лише мінімізує конкуренцію бур'янів, але й сприяє ефективному використанню

азотних добрив, оскільки бур'яни зазвичай активніше відновлюють вегетацію та поглинають азот швидше, ніж культурні рослини.

Гербіцидний захист восени також зменшує втрати макроелементів у системі удобрення озимої пшениці, що забезпечує більш раціональне використання ресурсів. Враховуючи, що вартість добрив іноді перевищує витрати на гербіциди, застосування осіннього гербіцидного захисту є економічно обґрунтованим заходом для підвищення ефективності вирощування озимої пшениці [30].

Осіннє забур'янення суттєво впливає на розвиток пшениці озимої, знижуючи коефіцієнт продуктивного кушіння. В цей час сповільнюється накопичення цукрів у вузлі кушення, формується коротший колос із меншою кількістю колосків, а також слабка коренева система, що значно підвищує ризик вимерзання рослин. Основними бур'янами, що засмічують посіви восени, є мак дикий, фіалка польова, підмаренник чіпкий, талабан польовий, кучерявець Софії, осот рожевий, пирій повзучий та інші представники сегетальної і рудеральної рослинності. У цей період багаторічні, озимі та зимуючі бур'яни утворюють розетку листків і добре розвинену кореневу систему, що забезпечує їм успішну перезимівлю [29].

На ранніх етапах весняної вегетації, особливо в період від кінця кушіння до початку виходу в трубку, забур'янені ділянки посівів негативно позначаються на формуванні репродуктивних органів пшениці. Це створює загрозу зменшення майбутньої врожайності. У зв'язку з цим гербіцидна обробка значно знижує ризик втрат зерна, демонструючи високу ефективність. Результати досліджень доводять, що внесення гербіцидів восени є не менш успішним порівняно із весняною обробкою. Більше того, ефективність гербіцидного захисту саме в осінній період часто перевищує показники весняної обробки посівів.

Науковці зазначають, що внесення гербіцидів в осінній період може суттєво впливати на їх ефективність. У цей час залежність від температурних

умов зменшується, а значний запас вологи в ґрунті сприяє кращій дії препаратів. Водночас навесні несприятливі погодні умови часто ускладнюють внесення гербіцидів у необхідну фазу розвитку як бур'янів, так і культурних рослин. Невчасне застосування може призвести до зниження ефективності препаратів [40].

Погодні умови 2023-2025 років вирізнялися незначною кількістю опадів, аномально високими температурами повітря влітку і теплими безсніжними зимами, що забезпечили недостатню кількість вологи для основних сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої. Однак низька вологість ґрунту вплинула на ріст сеgetальної рослинності у посівах. Це зумовило проведення досліджень щодо ефективності гербіцидного захисту озимини в осінній та весняний періоди, а також пошук оптимальних препаратів для забезпечення максимальної продуктивності вирощуваних зернових культур.

Мета і завдання дослідження: оцінити ефективність схем гербіцидного захисту у технології вирощування пшениці озимої з метою підвищення урожайності, зменшення засміченості посівів та оптимізації витрат на захист рослин.

Завдання:

1. Проаналізувати сучасні підходи до гербіцидного захисту пшениці озимої, з урахуванням видового складу бур'янів, кліматичних умов і технологічних особливостей вирощування.
2. Провести порівняльну оцінку ефективності дії гербіцидів щодо знищення основних видів бур'янів у посівах пшениці озимої.
3. Дослідити вплив гербіцидів на структуру та урожайність пшениці озимої.
4. Оцінити економічну ефективність різних схем гербіцидного захисту, враховуючи вартість препаратів, витрати на їх застосування та отриманий урожай.

5. Розробити рекомендації щодо оптимального використання гербіцидів у системі захисту пшениці озимої для забезпечення стабільного врожаю та екологічної безпеки.

Об'єкт дослідження: гербіцидна технологія вирощування пшениці озимої.

Предмет дослідження: ефективність дії схем гербіцидного захисту на фітосанітарний стан посівів, структуру урожайності, продуктивність та економічну доцільність їх використання.

Методи дослідження. У дослідженнях використані такі методи як: польовий – для закладання досліду в умовах виробничих посівів господарства, визначення ефективності гербіцидів за впливом на забур'яненість, ріст, розвиток та урожай пшениці озимої; обліковий – для кількісного визначення забур'яненості посівів (видовий склад, щільність бур'янів до і після застосування гербіцидів); біометричний для вимірювання морфологічних показників рослин структури урожаю з метою оцінки впливу гербіцидів. статистичний – для обробки отриманих результатів, визначення достовірності різниць між варіантами досліду.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах ФГ «Союз СК1430» вирощування пшениці озимої м'якої сорту Сталева було комплексно вивчено ефективність гербіцидів Аксакал, Шериф та їхньої бакової композиції щодо контролю злакових і дводольних бур'янів. Встановлено, що поєднання препаратів забезпечує синергетичний ефект, що виявляється у зменшенні забур'яненості посівів, збільшенні кількості продуктивних стебел та зростанні врожайності. Дослідження підтверджують доцільність застосування комбінованого гербіцидного захисту, що дозволяє підвищити ефективність традиційних підходів до хімічного захисту культур.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати мають вагомим практичним значенням для агровиробництва, оскільки доводять, що: використання суміші гербіцидів Аксакал + Шериф забезпечує кращий контроль

бур'янів, ніж застосування кожного окремо. Це сприяє підвищенню врожайності пшениці озимої на 0,40–0,72 т/га, що є економічно доцільним та агрономічно ефективним.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем узагальнено літературний огляд з питання дослідження впливу гербіцидів на фітосанітарний стан поля і продуктивність пшениці озимої сорту Сталева в умовах ФГ «Союз СК1430», здійснено аналіз отриманих результатів польових досліджень, розраховано економічну ефективність вирощування пшениці озимої на основі розробленої технологічної карти, опубліковано тези доповіді.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень апробовано на IV Міжнародній Науково-практичній інтернет-конференції на тему: «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», яка присвячена пам'яті про академіка, доктора сільськогосподарських наук, професора Г. П. Жемели.

Публікації. Ласло О.О., Йопа О.Л. Ефективність гербіцидного захисту у технології вирощування пшениці озимої сорту Сталева. *Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування*: зб. тез доп. міжнар. наук.-практ.конф. 30.09.2025. ПДАУ. С. 14–18.

Структура та обсяг роботи.

Кваліфікаційна робота виконана на 62 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків, анотації. Список використаної літератури налічує 53 найменування.

РОЗДІЛ 1

ГЕРБІЦИДНИЙ ЗАХИСТ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Визначення ефективних технологічних підходів до управління гербологічним станом агрофітоценозів та пошук способів зменшення негативного впливу бур'янів у посівах сільськогосподарських культур мають ключове значення в сучасному землеробстві. Це пояснюється тим, що такі заходи є одними з основних чинників, які безпосередньо впливають на продуктивність аграрного виробництва. У польових ценозах бур'яни значно домінують як за чисельністю, так і за видовим різноманіттям. В агроекосистемах постійно присутні експреленти, які відзначаються швидшим розвитком, глибшою кореневою системою та вищим коефіцієнтом транспірації порівняно з культурними рослинами. Серед ключових факторів, що забезпечують отримання високих врожаїв зерна пшениці озимої, особливу роль відіграють заходи, спрямовані на підтримання оптимального фітосанітарного стану агроценозу. Це обумовлено тим, що рівень потенційних і фактичних втрат урожаю через негативний вплив бур'янів визначає систему захисту як важливий елемент оптимізації агровиробництва [42].

Температурний режим є одним із вирішальних лімітуючих факторів для продуктивності посівів. Екстремальні відхилення показників температури від багаторічної норми можуть призводити до зниження врожаїв приблизно на 20%. Результати експериментальних досліджень свідчать, що оптимальними температурними умовами для формування елементів продуктивності колоса озимої пшениці є діапазон 11–12°C у період від куштіня до виходу в трубку, а у фазі трубкування і до наливу зерна – 15–18°C [46].

У осінній період після посіву озимої пшениці формуються сприятливі умови для розвитку її сходів, а також сегетальної рослинності. Варто зазначити, що порівняно із сходами озимої пшениці, бур'яни характеризуються активним ростом та інтенсивнішим накопиченням біомаси протягом осені, що забезпечує їм кращу зимівлю. Така динаміка розвитку бур'янів суттєво впливає на

ефективність ранньовесняного підживлення озимих культур азотними добривами, оскільки значна їх частина засвоюється саме бур'янами. Внаслідок цього бур'яни набувають підвищеної стійкості до дії гербіцидів [48].

Науково доведено, що бур'яни, зокрема їхнє насіння, рослини і рослинні залишки, можуть негативно впливати на розвиток культур. Наприклад, встановлено, що насіння щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) пригнічує проростання зерен пшениці та проса, а також уповільнює ріст їхніх зародкових корінців. Крім того, самі рослини щириці під час вегетації суттєво ускладнюють проростання зернових культур. Особливо агресивними бур'янами щодо кукурудзи є пирій повзучий (*Elymus repens*), лобода біла (*Chenopodium album*) і росичка круглолиста (*Drosera rotundifolia*) [52].

Одним із ключових агротехнологічних заходів контролю гербологічного стану ґрунту та посівів сільськогосподарських культур є застосування науково обґрунтованих систем сівозмін, обробітку ґрунту й удобрення. Формування правильної структури сівозмін, зокрема насичення їх різновидовими біологічно контрастними рослинами та використання оптимальних попередників, дозволяє ефективно управляти фітоценозами і покращувати конкурентоспроможність культур щодо бур'янів. Наприклад, чергування посівів озимих і ярих культур у сівозміні забезпечує контроль чисельності бур'янів і стримує поширення тих видів, які зимують або поширюються у посівах озимих культур.

Особливо критичним для контролю рівня забур'яненості є осінній період, зокрема фаза появи сходів озимої пшениці. Саме в цей час бур'яни вступають у конкуренцію з культурною рослиною за поживні речовини та простір для розвитку. Основними сегетальними видами, що засмічують посіви озимої пшениці, є наступні рослини: *Erigeron canadensis* L., *Apera spica-venti* Pal. Beauv., *Galium aparine* L., *Sisymbrium loeselii*, *Sisymbrium altissimum* L., *Descurainia Sophia* (L.) Webb ex Prantl, та *Fumaria officinalis* L [36].

Проростання бур'янів має чітке сезонне розмежування, охоплюючи літній, осінній і весняний періоди. Восени значну шкоду пшениці озимій

завдають коренепаросткові види, такі як *Cirsium arvense* (L.) і *Sonchus arvensis* (L.), а також зимуючі бур'яни, серед яких *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Lactuca serriola* (L.) Torn., *Thlaspi arvense* L., *Papaver rhoeas* L., *Erysimum repandum* L., *Galium aparine* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Viola arvensis* Murr., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Consolida arvensis* L. і *Lycopsis arvensis* L. Ці рослини здатні утворювати сходи восени, формуючи розетки листя та потужну кореневу систему, що забезпечує їх успішну зимівлю.

Польові дослідження підтверджують, що вологий і теплий осінній клімат створює ідеальні умови для інтенсивного росту зазначених бур'янів. У зв'язку з цим доцільним є застосування гербіцидів, щоб мінімізувати їхній негативний вплив на озимі посіви. Аналіз ефективності використання гербіцидів показав, що обробка в осінній період має вагому перевагу над весняною, що доводить необхідність її проведення саме восени [29].

Оптимальні умови для застосування гербіцидів включають ретельний обробіток ґрунту, достатню кількість продуктивної вологи, а також використання препаратів із максимальною нормою витрати на ґрунтах із важким гранулометричним складом. Бур'яни, у свою чергу, рекомендується обприскувати в сонячну погоду для досягнення найвищої ефективності.

Як зазначається в наукових дослідженнях, осіннє внесення гербіцидів сприяє підвищенню врожайності пшениці до 30% порівняно з їхнім використанням у ранньовесняний період, що демонструє високу перспективність цієї технології.

Однорічні зимуючі та ярі дводольні бур'яни виступають конкурентами озимої пшениці за такі життєво важливі ресурси, як вода, поживні елементи й світло. Їхня присутність у посівах здатна знижувати продуктивність врожаю на 10%, що підтверджує необхідність своєчасного контролю за чисельністю бур'янів [26].

Препарати використовуються восени у такі періоди:

1. Досходова обробка – проводиться на ранніх посівах під час вологої та прохолодної осінньої погоди.

2. Обробка після появи сходів восени – здійснюється залежно від погодних умов, із можливістю зменшення дозування препаратів.

3. Обробка після появи сходів весною – застосовується на посівах, які були засіяні у пізні терміни.

Згідно з польовими дослідженнями, використання гербіцидів восени за теплої і вологої погоди, яка сприяє проростанню бур'янів, показало ефективність, не нижчу, а іноді навіть вищу за весняну обробку. Препарати Гроділ Ультра, Лінтур 70 WG, в.г., та Сатіс можуть застосовуватися як для осіннього, так і для весняного контролю бур'янів у посівах озимої пшениці. Біологічна ефективність гербіцидів у осінній період становила 66,0–92,7%, тоді як у весняний – 65,4–86,5% [25].

Результати досліджень щодо ефективності гербіцидів на основі сульфонілсечовини в посівах зернових колосових культур показують, що істотною перевагою цих препаратів є їхній мінімальний вплив на стан культури, а рівень фітотоксичності сягає не більше 30%.

Під час експериментів із гербіцидом Логран, який застосовували в осінній період на фазі трьох листків культури, було встановлено, що менша, ніж рекомендована, норма внесення препарату (6,5 г/га) демонструвала ефективність боротьби з бур'янами, співставну з більшою нормою (10 г/га), яка застосовувалася навесні. При цьому, з відновленням весняної вегетації проростання бур'янів у посівах пшениці розвивалося за ярим типом і залишалось в межах фітоценотичного порогу.

Восени на посівах озимої пшениці рекомендується використовувати ґрунтові гербіциди, оптимальний період для їх внесення – фаза 1–2 листки культури. Якщо бур'яни не переростають, доцільно здійснювати обробку у фазі 3–4 листки.

Перед застосуванням гербіцидів важливо провести моніторинг стану посівів озимої пшениці восени, а за потреби в цей же період виконати обробку. Ефективність гербіцидного контролю визначається термінами внесення, стадією розвитку культури, сумісністю препарату з видовим складом бур'янів, а також ґрунтово-кліматичними умовами [24].

Своєчасний контроль забур'янення від фази початку кушення до утворення другого міжвузля є ключовим чинником для реалізації високого генетичного потенціалу сортів озимої пшениці. Тепла зима та достатній запас продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту забезпечують стабільні показники врожайності цієї культури.

Ефективність гербіцидів проти коренепаросткових бур'янів, таких як осот жовтий, будяк акантовидний і берізка польова, є доволі високою. Гербіцид дикамба, який належить до групи синтетичних ауксинів, проникає у рослини через їх надземні частини та коріння. Його дія спрямована на пригнічення росту та порушення білкового обміну, що врешті-решт призводить до загибелі бур'янів [1].

Препарати, створені на основі трибенуронметилу, працюють як інгібітори синтезу амінокислот. Вони також проникають у рослини через надземні органи і коріння, блокуючи процес утворення амінокислот та поділ клітин. Вже через 2–3 години після обробки такими гербіцидами чутливі бур'яни припиняють ріст і перестають засвоювати з ґрунту мінеральні речовини та вологу.

Для ефективного прояву фітотоксичної дії гербіцидів необхідно дотримуватися кількох ключових умов:

- Застосування препаратів виключно на активно вегетуючих бур'янах за температури не більше +25°C;
- Проведення обробки в стадії розвитку однорічних бур'янів (2–4 листки) та багаторічних (при висоті рослин 10–15 см);

- Уникнення використання препаратів під час посухи, надмірного зволоження ґрунту, а також у стресових умовах, спричинених приморозками, шкідниками чи хворобами;
- Рівномірне нанесення засобу на листову поверхню рослин [6].

Система гербіцидного захисту озимої пшениці передбачає врахування спектра бур'янів, особливостей їх розвитку, впливу попередньої культури, рівня забур'янення поля, а також оптимальних термінів захисту залежно від погодних умов року.

Серед основних методів контролю фітосанітарного стану посівів озимої пшениці можна виділити:

- чергування культур у сівозміні;
- використання системи обробітку ґрунту;
- проведення агротехнічних та хімічних заходів догляду за посівами.

Обробіток ґрунту залишається найважливішим методом боротьби із забур'яненням, проте в багатьох агропідприємствах цей процес постійно спрощується або повністю ігнорується. Це спричиняє накопичення насіння бур'янів у верхніх шарах ґрунту, що згодом призводить до масового забур'янення посівів сільськогосподарських культур. Таким чином, проблема бур'янів залишається однією з ключових викликів у сучасному агровиробництві [7].

Порушення норм висіву є одним із ключових факторів, що негативно впливають на врожайність пшениці озимої. Занижена густина посівів обмежує формування необхідної кількості продуктивних стебел на одиницю площі, що, своєю чергою, робить такі посіви сприятливим середовищем для розповсюдження значної кількості однорічних і багаторічних бур'янів.

Застосування ретардантів, морфорегуляторів, внесення азотних добрив, вирощування інтенсивних сортів пшениці, а також недотримання технологічних вимог обробітку ґрунту можуть стимулювати появу значної

кількості злакових бур'янів у посівах [53]. Вплив цих чинників проявляється у зниженні ефективності застосовуваних добрив та обмеженні дії пестицидів.

Для досягнення високої ефективності боротьби з бур'янами рекомендується ранньовесняне внесення системного післясходового гербіциду на основі сульфосульфуруну. Його застосування до фази виходу озимої пшениці в трубку сприяє контролю пирію повзучого, знищенню широкого спектра однорічних і багаторічних злакових бур'янів, а також багатьох видів двосім'ядольних бур'янів [8].

Під час раннього відновлення весняної вегетації озима пшениця демонструє високу конкурентоспроможність у боротьбі як із ранніми ярими, так і з ярими пізніми бур'янами. Науковими дослідженнями підтверджено ефективність застосування комбінацій бакових сумішей ретардантів із пестицидами, які призначені для боротьби зі шкочинними об'єктами. Зокрема, результати показали, що такі обробки сприяють істотному підвищенню врожайності зернових культур під час обприскування посівів відповідними препаратами [9].

Запізнілі терміни сівби озимої пшениці та нетипові агрокліматичні умови часто стають причиною недорозвинення рослин, через що фаза кушення триває навіть у весняний вегетаційний період. У таких випадках рекомендується раннє внесення гербіцидів на посіви озимої пшениці для ефективної боротьби з бур'янами. Обробку проводять ранньої весни, під час відновлення вегетації. Таке застосування сприяє активному формуванню бічних пагонів, що надалі позитивно впливає на стеблестій. При сумісному використанні гербіцидів із підвищеними дозами азотних добрив ефективність агрозаходу значно підсилюється [13].

Досліди на польових ділянках свідчать, що своєчасне застосування гербіцидів у фазі кушення покращує стресостійкість рослин, збільшує масу кореневої системи, запобігає прикореневому вилягання, а також сприяє ефективному засвоєнню води та макроелементів. Якщо гербіциди вносять у

фазі прапорцевого листка, це забезпечує більш рівномірний стеблестій, скорочення довжини підколосового стрижня та зміцнення верхніх міжвузлів [40].

Останніми роками вдалося розкрити механізм дії багатьох вітчизняних гербіцидів, а також розробити нові препарати селективної дії, спрямовані на метаболізм, фотосинтез та транспірацію бур'янів. Використання сучасних гербіцидів дозволяє додатково підвищувати валовий збір агропродукції до 25%.

Одним із ключових аспектів формування врожаю озимої пшениці є управління азотним живленням, зокрема визначення оптимальної кількості підживлень і норм внесення добрив. Недостатній рівень азоту може призвести до зрідження посівів. Тому доцільне застосування гербіцидів враховує ступінь засміченості поля бур'янами, фазу розвитку культур і бур'янів, тривалість вегетаційного періоду, а також кількість рослин на одиницю площі [14].

Гербіциди з різними типами діючих речовин, що використовуються у посівах озимих зернових культур, мають відмінний механізм дії. Серед них є такі, що пригнічують біосинтез і впливають на активність ростових процесів рослин. Також існують препарати, які сприяють виробленню етилену, що пришвидшує старіння клітин і водночас затримує диференціацію тканин.

Науково доведено, що своєчасне знищення бур'янів у посівах озимої пшениці є ключовою умовою отримання високих врожаїв зерна. Це пов'язано з конкуренцією бур'янів за продуктивну вологу, простір, світло та поживні речовини, як макро-, так і мікроелементом [15].

У сучасних реаліях агродіяльності нерідко ігнорується науково обґрунтований підхід до боротьби з бур'янами в посівах озимих зернових культур. Безладне застосування гербіцидів для їхнього знищення різних груп призводить до забруднення довкілля токсичними речовинами, тоді як нехтування комплексною системою контролю бур'янів сприяє їхньому активному розвитку, особливо злакових односім'ядольних видів [27].

Фактори, що впливають на поширення бур'янів та їхнє масове засмічення посівів, включають генетичні особливості сортів озимої пшениці, таких як зменшена висота рослин, використання морфорегуляторів, надмірне внесення азотних добрив, порушення сівозмін та технологій підготовки ґрунту. Рілля і посіви культур часто засмічуються багаторічними бур'янами, як-от коренепаростковими та кореневищними видами, які є більш адаптованими до навколишнього середовища та демонструють стійкість до дії гербіцидів різних класів [16].

Ефективне застосування гербіцидів для захисту озимої пшениці потребує індивідуального підходу, який враховує ступінь забур'яненості посівів у критичні фази їхнього розвитку. Регулювання доз і часу внесення гербіцидів має базуватися на проведенні систематичного моніторингу полів, а також на врахуванні економічних порогів шкідливості бур'янів. Такий підхід дозволяє оптимізувати витрати, знижуючи негативний вплив на екосистему та забезпечуючи стабільність врожаю. Для ефективного захисту пшениці озимої від шкідливого впливу сегетальної рослинності є різносторокове їх внесення, дотримання оптимальних строків їх застосування [17].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з ефективності гербіцидів за різних строків внесення на посівах пшениці озимої закладали у ФГ «Союз СК1430», що розташоване у селі Огірівка району Миргородського району Полтавської області.

У підприємстві займаються вирощуванням зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур, коренеплодів і бульбоплодів.

Система землекористування і сучасна агровиробнича діяльність на території Охтирського району, де розташоване ФГ «Союз СК1430» вплинули на природні умови, що характеризують розвиток природних процесів, у наслідок чого відбувається погіршення екологічного стану агроєкосистеми. Територія агропідприємства розташована у межах Дніпровсько-Донецької западини, яка характеризується великою рухливістю окремих брил й значною роздробленістю кристалічного фундаменту. В Миргородському районі поширені платформенні форми рельєфу. Рельєф похило-хвилястий, розчленований яружно-балковою сіткою.

Територія ФГ «Союз СК1430» розміщена в межах лівобережної низовинної провінції Лісостепової зони у якій переважають сірі лісові опідзолені ґрунти та чорноземи типові.

Чорноземи звичайні охоплюють 95% площі ріллі господарства, що робить їх найпоширенішими ґрунтами у межах цієї території. Вони вирізняються високими агрохімічними та водно-фізичними характеристиками. Структура чорноземів переважно зерниста або грудкувато-зерниста, володіє водоміцністю. Вміст гумусу варіюється від 2,7 до 3,3%. Механічний склад характеризується грубувато-важкосуглинистою структурою із 43–46% фізичної глини та 9–11% фізичного піску. Генетичний профіль ґрунту складається з перегнійно-аккумулятивного горизонту (до 60 см), перехідного горизонту та материнської породи.

Темно-сірі опідзолені ґрунти охоплюють 5% площі господарства. Головною їх особливістю є гумусово-акумулятивний горизонт завтовшки 50 см, у якому чітко проявляється процес переміщення тонкодисперсних частинок разом із ґрунтовим розчином задля накопичення гумусу. У даних ґрунтах формуються елювіальний і ілювіальний горизонти. Показник рН становить 5,7, а рівень гумусу залишається низьким, лише 1,7–2,0%.

Кліматичні особливості Миргородського району характеризуються належністю до помірно-континентальної кліматичної зони. Радіаційні показники регіону визначаються радіаційним балансом і сумарною сонячною радіацією, середньорічний рівень якої становить 32–41 ккал/см². Найвищі значення радіаційного балансу спостерігаються в червні-липні, досягаючи 6–8,0 ккал/см². В зимовий період, за умови безхмарної погоди, сумарна сонячна радіація може підвищуватися до 155 ккал/см².

Середньорічна температура повітря в районі складає 7,7°C. У січні середня багаторічна температура коливається в межах –5,2...–7,1°C, у липні вона досягає максимуму і становить 19,9...26,1°C. Період зі середньодобовою температурою повітря, що перевищує 0°C, триває близько 287 днів (з третьої декади березня до другої декади листопада). Зима триває приблизно 70–110 днів. Літо тепле, місцями посушливе, зі стабільно високими температурами та короткочасними грозовими дощами.

Посухи є характерним явищем для клімату Миргородського району, особливо в травні-червні та вересні. У ці періоди агрокультури відчувають особливу потребу у волозі. Влітку переважають вітри північно-західного та західного напрямків, а взимку – північного та північно-східного. Швидкість вітру здебільшого не перевищує 5 м/с, проте в окремі роки, особливо літніми місяцями, пориви можуть сягати 40 м/с.

Рівень зволоження залежить від кількості опадів, які становлять близько 407–417 мм на рік. Найбільше опадів випадає в липні, найменше – в лютому-травні. У травні спостерігається різке зростання кількості опадів, часто у формі

сильних дощів, що обумовлено надходженням вологих повітряних мас із заходу та північного заходу.

Сніговий покрив у районі нестійкий: він формується переважно в грудні, проте може швидко танути через коливання температур. Глибина промерзання ґрунту за багаторічними спостереженнями сягає до 50 см. Останнім часом зими стають теплішими й характеризуються слабким сніговим покривом.

Температурні умови та вологозабезпеченість ґрунтів у роки проведення дослідів на території ФГ «Союз СК1430» показано у таблицях 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1

Температура повітря на території ФГ «Союз СК1430» у роки проведення досліджень, °С

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	-4,6	-4,0	9,2	12,3	15,6	19,4	21,2	22,0	12,9	10,9	4,1	-1,2
2024	3,2	1,5	4,2	14,1	15,5	24,2	19,8	17,5	18,3	11,6	3,2	-2,2
2025	-4,5	-5,1	3,7	7,6	6,1	13,1	20,4	19,9	17,6	-	-	-

Дані таблиці 3.1 показують, сприятливі погодні умови для вирощування пшениці озимої за використання гербіцидів у різні строки для боротьби з бур'янами.

Таблиця 3.2

Кількість опадів на території ФГ «Союз СК1430» у рік проведення досліджень, мм

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	49,5	40	40,7	44,5	67,6	74,3	67,7	32,9	75,4	86,8	118,9	79,2
2024	55,5	40,5	22,6	19,5	4,9	4,1	3,9	3,3	2,1	3,0	11,2	45,2
2025	29,5	20	30,7	34,5	27,6	44,3	27,7	12,9	22,4	-	-	-

У ході дослідження, де застосовувалися гербіциди, забезпечення озимої пшениці продуктивною вологою протягом періоду її вегетації виявилось достатнім для успішного формування якісного та повноцінного врожаю насіння.

2.2 Методика проведення досліджень

Дослідження впливу гербіцидів на фітосанітарний стан посівів і урожайність пшениці озимої проводилося в ФГ «Союз СК1430», розташованому в Миргородському районі Полтавської області, протягом 2023-2025 років. Основою ґрунтового покриву є звичайні середньогумусні чорноземи. В шарі ґрунту 0–30 см зареєстровано вміст гумусу на рівні 3,35%; концентрація нітратного азоту становила 15,2 мг/кг, а кількість рухомих сполук фосфору і калію (відповідно до методу Чирикова) – 175 і 155 мг/кг відповідно.

Агротехнічні заходи, застосовані в рамках експерименту, відповідають зональним вимогам для вирощування озимої пшениці у 2023-2025 роках. Схема удобрення полягала у внесенні азоту (N) – 120 кг/га, фосфору (P) – 80 кг/га та калію (K) – 80 кг/га. Попередником пшениці озимої була соя.

Обробка гербіцидами проводилася: восени на етапі появи 3-4 справжніх листків пшениці озимої.

Метод проведення досліджень – польовий, повторність – триразова, розміщення варіантів і повторень – послідовне. Посівна площа ділянки – 150м².

Методика виконання польового експерименту передбачала дотримання таких вимог:

1. Забезпечення відповідності умов проведення досліджень ґрунтово-кліматичній зоні та агротехнічним характеристикам господарства.
2. Дотримання стандартів культури землеробства та технології вирощування пшениці озимої, за винятком досліджуваного фактора (гербіцидів).

3. Проведення експерименту на ділянці з відомою історією агровиробництва.

4. Забезпечення достовірності отриманих даних польового дослідження [37].

Методика визначення складових структури врожаю

Для проведення аналізу озимої пшениці використовували комплекс показників, серед яких: висота стебла, щільність колосу, кількість рослин, маса тисячі зерен та інші характеристики.

Вимірювання висоти рослин здійснюють шляхом визначення відстані від вузла кушення до верхівки суцвіття найвищого плодоносного стебла за допомогою лінійки з точністю до міліметра. Загальне кушення фіксують методом підрахунку всіх утворених стебел на рослині. Кількість зерен встановлюють шляхом підрахунку зернівок у колосі та на рослині в цілому. Продуктивне кушення оцінюють через підрахунок кількості продуктивних стебел, які беруть участь у формуванні врожаю.

Довжина колосового стержня визначається з точністю до міліметра – від місця прикріплення верхнього колоска до місця прикріплення нижнього колоска в головному колосі. Маса рослин, колоса та зернівок із колоса виявляється шляхом зважування на технічних терезах. Щільність колосу розраховується як кількість члеників на 10 см довжини колосового стержня. Кількість колосків у межах одного колоса підраховується з дворядної сторони, враховуючи також недорозвинені колоски в його основі. Маса тисячі зерен головного колоса обчислюється шляхом ділення загальної маси зернівок на їх кількість, а отриманий результат множиться на 1000 [18].

Чисельність і види бур'янів підраховували в шт./м²

Ефективність застосування гербіцидів визначали безпосередньо за відношенням до забур'яненого контролю:

$$E_{\text{герб}} = 100 \times (A-B)/A$$

де А – щільність бур'янів на контролі, шт./м²

В – щільність бур'янів у варіанті досліду, шт./м².

Схема досліду

Варіанти	Повторення
Аксакал (0,030 кг/га)+ПАР Мачо, фаза трьох листків у пшениці (восени)	1
	2
	3
Шериф (0,025 кг/га) +ПАР Мачо, фаза трьох листків у пшениці (восени)	1
	2
	3
Аксакал (0,025 кг/га)+Шериф (0,025 кг/га) +ПАР Мачо, фаза трьох листків у пшениці (восени)	1
	2
	3

Пшениця озима м'яка «Сталева» – сорт 5-го покоління, районований у 2015 році (ФГ "Бор") для Степу та Лісостепу України.

Врожайність – середня по Україні – 86,2 ц/га; потенціал – до 150 ц/га; максимальний результат держвипробування – 106 ц/га.

Якість зерна: білок – до 16%, клейковина – до 32%, маса 1000 зерен – до 55 г, сила борошна – 480 о., оцінка хліба – 9 балів, сильна пшениця з високими хлібопекарськими властивостями.

Біологічні особливості: вегетаційний період – 260–275 днів, період яровизації – 20 днів; висота рослини – 75–85 см, стебло міцне; колос великий, до 100 зерен, можливе 2-колоскове формування.

Агрономічні переваги: стійкість до вилягання, осипання, проростання; посухо- та жаростійкий, високозимостійкий; стійкий до хвороб; раннє колосіння та дозрівання; придатний для всіх регіонів, оптимальний для Лісостепу.

Рекомендації: норма висіву – 3,5–5 млн схожих насінин/га; потребує оптимального удобрення та захисту.

Сталева – універсальний, високопродуктивний сорт з рекордною стабільністю врожаю та якістю зерна, рекомендований для інтенсивного землеробства [51].

Для контролю бур'янів застосовували бакову суміш з двох препаратів: Аксакал та Шериф.

Характеристика гербіциду Аксакал – селективний післясходовий гербіцид системної дії, призначений для ефективного знищення однорічних дводольних бур'янів у посівах зернових культур.

Діюча речовина: трибенурон-метил, 750 г/кг. Норма внесення: 0,025 кг/га.

Механізм дії: препарат проникає через листя та корені, блокує фермент ацетолактатсинтазу (ALS), що зупиняє ріст бур'янів уже через кілька годин після обробки. Культура застосування: пшениця, ячмінь та інші зернові. Фаза внесення: 2–6 листків у бур'янів, від кущення до виходу в трубку у культури

Переваги: висока ефективність за мінімальної норми внесення; безпечний для культури при дотриманні регламенту; сумісний з більшістю ЗЗР; не залишає післядії для наступних культур у сівозміні.

Аксакал – надійний вибір для контролю проблемних дводольних бур'янів за інтенсивної технології вирощування [11].

Характеристика гербіциду Шериф – високоефективний гербіцид системної дії для післясходового контролю однорічних дводольних бур'янів у посівах зернових культур.

Діюча речовина: трибенурон-метил, 750 г/кг. Норма внесення: 0,025 кг/га.

Механізм дії: пригнічує фермент ALS, що зупиняє поділ клітин і ріст бур'янів. Препарат швидко поглинається листям і переміщується по всій рослині.

Культури застосування: озима та яра пшениця, ячмінь. Цільові бур'яни: лобода, щириця, грицики, гірчиця, ромашка, осот та інші.

Переваги: наднизька норма застосування; висока системна активність; селективність до культури; сумісність з іншими ЗЗР; відсутність фітотоксичності.

Шериф – надійний гербіцид для ефективного очищення посівів від дводольних бур'янів із мінімальними затратами [12].

2.3 Агротехніка вирощування культури у досліді

Під час вибору попередника для пшениці озимої було враховано кілька ключових критеріїв, таких як генетичний потенціал сорту, площі посіву, фітосанітарний стан поля, система удобрення, винос поживних речовин попередником, а також система обробітку ґрунту. Усі ці фактори безпосередньо впливають на урожайність культури та якість зерна. У зоні нестійкого зволоження найкращими попередниками для пшениці озимої є бобові культури, і в даному дослідженні таким попередником обрано сою. Висівання пшениці після сої сприяє накопиченню біологічного азоту в ґрунті завдяки фіксації атмосферного азоту бульбочковими бактеріями. Це дозволяє заощадити азотні добрива, не порушуючи азотний баланс ґрунту, підвищити його родючість і отримати екологічно чисту продукцію [47].

Обробіток ґрунту під пшеницю озиму був організований таким чином, щоб забезпечити оптимальну аерацію ґрунту, збереження продуктивної вологи, потрібну щільність і структурність, боротьбу з бур'янами, науково обґрунтовану систему удобрення, а також дотримання основних передпосівних вимог до загортання насіння на встановлену глибину. Якість основного обробітку ґрунту залежала від особливостей попередника і ґрунтово-кліматичних умов [5]. Після сої поле характеризувалось легким ступенем забур'янення однорічними та зимуючими бур'янами і невеликою кількістю рослинних решток. Для знищення бур'янів було застосовано луцильники на глибину 8–10 см, після чого проведено безполицевий обробіток дисковими боронами на глибину 18–20 см. Це допомогло зберегти продуктивну вологу та

частково загорнути рослинні рештки. Під час основного обробітку внесено фосфорно-калійні добрива [34].

Передпосівний обробіток був спрямований на створення оптимальних умов для сівби пшениці озимої. Основними завданнями були вирівнювання поверхні поля боронами, формування оптимальної щільності ґрунту ($1,1-1,3\text{г/см}^3$), створення насінневого ложа на глибині загортання насіння (3–5 см), знищення проростків бур'янів і забезпечення дружніх сходів культури. Боронування виконували середніми боронами на глибину 8–10 см, а передпосівну культивуацію – на 5 см [23].

Система удобрення для озимої пшениці була розроблена з урахуванням важливості балансування поживних елементів у ґрунті. Їх нестача може спричиняти негативні явища: хлороз, скручування та засихання листя, пригнічення росту рослин й пожовтіння. Діагностику дефіциту поживних речовин здійснювали за допомогою листкової або тканинної діагностики, а також результатів ґрунтового моніторингу ділянки дослідження. Норма внесення мінеральних добрив після попередника-бобової культури становила N 110; P 80; K 80 [35].

Фосфорні та калійні добрива були внесені під час глибокого безполицевого обробітку ґрунту, оскільки вони сприяють підвищенню зимостійкості озимої пшениці та її стійкості до захворювань. Під час сівби додатково використовувалося комплексне добриво нітроамофос.

Навесні, після відновлення росту рослин, пшениця озима потребувала підживлення азотом. Додаткове удобрення проводили також у фазі формування стебла [32ч.

У дослідженні висівали сорт **Сталева**.

Терміни сівби були зміщені через погодні умови на кінець другої – третю декаду вересня. Норма висіву насіння складала 500 схожих зерен на 1 м^2 , що забезпечило 550–700 продуктивних стебел на 1 м^2 під час збору врожаю. Вагова

норма висіву становила 200–220 кг/га, а спосіб сівби – звичайний рядковий. Глибина загортання насіння досягала 3–5 см.

Догляд за посівами в осінній період включав моніторинг шкідників, проте перевищення порогових економічних показників шкодочинності виявлено не було [31]. В рамках виконання завдань кваліфікаційної роботи було проведено осіннє внесення гербіцидів Аксакал і Шериф у фазі трьох листків для контролю сегетальної рослинності.

Після весняного відновлення вегетації рослини пшениці оброблялись сумішами інсектицидів і фунгіцидів. Також проводилося підживлення карбамідом.

Збирання врожаю здійснювали за повної стиглості зерна при вологості 15% методом прямого комбайнування. Реалізація зерна відбувалася без додаткового досушування чи тривалого зберігання [33].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Моніторинг забур'янення поля під посів пшениці озимої залежно від попередника в осінній період

Домінуючі види бур'янів на полях залежать від специфіки регіону, методів ведення землеробства та вирощуваних попередників. У нашому досліді попередником пшениці озимої є соя. Посіви пшениці озимої частіше зазнають впливу зимуючих бур'янів, серед яких можна виділити підмаренник чіпкий, триреберник непахучий.

Навіть маючи інформацію про переважаючий тип забур'яненості, перед здійсненням захисних заходів доцільно провести моніторинг полів, щоб визначити видовий склад бур'янів, стадії їх росту та загальну кількість. Такий моніторинг дозволяє оптимізувати використання засобів гербіцидного захисту: скоротити дозування препаратів, відмовитися від використання деяких продуктів або створити ефективні бакові суміші. Це сприяє зменшенню витрат на вирощування культур, що є особливо актуальним в умовах сьогодення для кожного аграрного виробника.

Дослідження із впливу гербіцидів на фітосанітарний стан посівів і урожайність пшениці озимої проводили ФГ «Союз СК1430», що розташоване у Миргородському районі Полтавської області у 2023–2025 роках.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний з наступними характеристиками: вміст гумусу в орному шарі ґрунту 3,31%; нітратного азоту – 14,2 мг/ кг, рухомих сполук фосфору і калію, відповідно, 155 та 135 мг/кг. Агротехнічні заходи в досліді відповідають існуючим для зони вимогам для подальшого вирощування пшениці озимої у 2023-2025 рр. Фон удобрення N₁₁₀; P₈₀; K₈₀. Попередник пшениці озимої – соя. Обробку гербіцидами проводили восени у фазу 3-4 справжніх листків пшениці озимої.

Метод проведення досліджень – польовий, повторність – триразова, розміщення варіантів і повторень – послідовне. Посівна площа ділянки – 150м². У досліді висівали середньостиглий сорт пшениці озимої м'якої Сталева.

Перед закладанням дослідів з гербіцидами ми провели моніторинг посівів пшениці озимої на ступінь забур'янення злаковими і дводольними бур'янами у фазі 3-4 справжніх листків восени 2023 і 2024 років, усереднені показники на ділянках дослідів подано у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Моніторинг видового складу бур'янів після попередника соя
(середнє за 2023 та 2024рр)**

Видовий склад сегетальної рослинності восени	Аксакал+ ПАР Мачо		Шериф+ ПАР Мачо		Аксакал+ Шериф+ ПАР Мачо	
	Кількість бур'янів					
	шт/м.кв	%	шт/м.кв	%	шт/м.кв	%
Пирій повзучий	6	8	8	10	10	11
Вівсюг звичайний	8	10	6	7	8	8
Мишій зелений	10	11	7	8	9	10
Метлюг звичайний	15	17	13	16	18	15
Злакові, всього	39	46	34	41	45	44
Берізка польова	4	3	6	5	8	9
Підмаренник чіпкий	13	15	10	15	7	6
Сокирки польові	6	6	10	15	12	12
Триреберник непахучий	16	18	11	16	15	15
Суріпиця звичайна	5	5	6	5	9	10
Осот жовтий польовий	3	2	5	3	6	4
Дводольні, всього	47	54	48	59	57	56
Всього видів	86	100	82	100	102	100

Результати моніторингу ділянок на забур'янення перед сівбою пшениці озимої (табл. 3.1) виявлено високий рівень забур'яненості як злаковими, так і дводольними бур'янами. Варіант 3 має найвищу загальну щільність бур'янів — 102 шт/м², зокрема найбільшу кількість як злакових (45), так і дводольних (57) видів, що свідчить про необхідність посиленого гербіцидного контролю.

Ділянки варіанту 1 та 2 мають дещо нижчий за ділянку варіанта 3, але також високий рівень забур'яненості (86 та 82 шт/м² відповідно), що перевищує економічний поріг шкодочинності.

Переважають дводольні бур'яни, що вказує на доцільність внесення післясходового гербіциду системної дії, зокрема на основі трибенурон-метилу (Аксакал або Шериф) у рекомендованих нормах.

Присутність значної кількості злакових бур'янів вимагає включення до системи захисту спеціалізованих протизлакових препаратів або застосування комбінованих бакових сумішей.

У фазу трьох листків у пшениці було проведено обробку гербіцидами, облік забур'янення і фітотоксичний ефект спостерігали через 14 діб.

За отриманих результатів досліджень, представлених у таблиці 3.2 бачимо, що найвищу ефективність проти злакових бур'янів показала суміш гербіцидів Аксакал + Шериф (98%), перевищивши дію кожного з препаратів окремо. Крашу дію на дводольні бур'яни також продемонструвала суміш (93%), що суттєво вище порівняно з Аксакалом (68%) та Шерифом (54%). Аксакал окремо виявив вищу фітотоксичність як на злакові (97%), так і на дводольні (68%) бур'яни у порівнянні з Шерифом (94% та 54% відповідно). Суміш гербіцидів Аксакал + Шериф забезпечує найвищий рівень контролю обох типів бур'янів (злакових – 98%, дводольних – 93%) і є найефективнішим варіантом гербіцидного захисту серед протестованих.

Таблиця 3.2

**Вплив гербіцидів на чисельність сеgetальної рослинності у посівах
пшениці озимої (середнє за 2023 та 2024рр)**

Варіант	Норма, кг/га	Кількість бур'янів, шт./м.кв			Фітотоксичність, %		
		злакові	дводольні	всього	злакові	дводольні	всього
Кількість бур'янів до обробки		39	47	86	-	-	-
Аксакал ПАР Мачо	0,030	1	15	16	97	68	82
Кількість бур'янів до обробки		34	48	82	-	-	-
Шериф+ ПАР Мачо	0,025	2	22	24	94	54	71
Кількість бур'янів до обробки		45	57	102	-	-	-
Аксакал+ Шериф+ ПАР Мачо	0,025+ 0,025	1	4	5	98	93	95

На ділянках досліду після відновлення весняної вегетації проводили облік бур'янів у фазі колосіння та перед збиранням у фазі повної стиглості Середні показники за 2024 та 2025 роки подано у таблиці 3.3.

З отриманих результатів досліду бачимо, що найменше забур'янення протягом усього періоду вегетації спостерігалось на варіанті із застосуванням суміші гербіцидів Аксакал + Шериф, що свідчить про синергічну дію препаратів.

Таблиця 3.3

**Забур'янення пшениці озимої навесні за осіннього внесення гербіцидів,
шт/м.кв (у середньому за 2024 та 2025 рр)**

Варіанти	Норми внесення гербіцидів восени, кг/га	Фаза розвитку пшениці озимої / забур'янення шт/м.кв		Повітряно- суха маса, г/м.кв
		колосіння	повна (воскова) стиглість	
Аксакал+ПАР Мачо	0,030	27	14	21
Шериф+ПАР Мачо	0,025	24	10	15
Аксакал+ Шериф+ПАР Мачо	0,025+ 0,025	15	5	7,5

У фазі колосіння, кількість бур'янів на ділянці з сумішшю була на 44–38% нижча, ніж при окремому застосуванні Аксакал чи Шериф.

У фазі воскової стиглості, перевага суміші ще зростає: кількість бур'янів зменшилась у 2–3 рази порівняно з окремими гербіцидами.

Повітряно-суха маса бур'янів при застосуванні суміші була найнижчою – 7,5 г/м², що на 64% менше, ніж при використанні Аксакалу, і на 50% менше, ніж при використанні Шерифа.

Осіньне внесення гербіцидів у посівах озимої пшениці забезпечило ефективний контроль бур'янів, однак найкращі результати досягнуто при комбінованому застосуванні Аксакал + Шериф. Цей варіант забезпечив найнижчу чисельність бур'янів, мінімальну їх масу та тривалий контроль протягом вегетації, що є ключовим для зниження конкуренції та збереження врожаю.

3.2 Аналіз показників структури урожаю пшениці озимої залежно від варіантів гербіцидного захисту

Нами проаналізовано вплив гербіцидного захисту на елементи структури урожаю пшениці озимої (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Структура урожаю пшениці озимої за гербіцидного захисту, (у середньому за 2024 та 2025 рр.)

Варіант	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Вага одного колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Аксакал+ПАР Мачо	78	9,2	89,6	2,5	50,1
Шериф+ПАР Мачо	80	10,3	94,3	3,1	53,5
Аксакал+ Шериф+ПАР Мачо	83	11,0	104,2	3,5	54,8

Аналіз отриманих показників дає можливість стверджувати, що найвищі показники всіх основних елементів продуктивності спостерігаються при використанні комбінованого гербіцидного захисту (Аксакал + Шериф).

У порівнянні з окремим внесенням: висота рослин збільшилася на 5 см відносно Аксакалу; кількість зерен у колосі зросла на 14,6 шт. порівняно з Шерифом і на 14,6% відносно Аксакалу; маса 1000 зерен зросла на 4,7 г порівняно з Аксакалом.

Окреме застосування Шерифа дало кращі результати, ніж Аксакалу, але значно поступається їх суміші. Комбіноване застосування гербіцидів Аксакал + Шериф в посівах озимої пшениці сорту Сталева забезпечило найвищі показники урожайності, зокрема – довший колос, більше зерен у колосі, вища

маса одного колоса та маса 1000 зерен. Таким чином, Аксакал + Шериф – оптимальний варіант для інтенсивного вирощування сорту Сталева з метою отримання високого врожаю та кращої якості зерна.

3.3 Вплив гербіцидного захисту на урожайність пшениці озимої м'якої сорту Сталева

Одним із ключових факторів стабільного формування високого врожаю озимої пшениці є ефективний контроль бур'янів протягом усього періоду вегетації. Бур'яни не лише конкурують з культурою за вологу, поживні речовини та світло, але й можуть сприяти поширенню хвороб і шкідників, значно знижуючи продуктивність рослин.

Сорт озимої м'якої пшениці Сталева відзначається високим потенціалом урожайності, який можна реалізувати лише за умови дотримання сучасних технологій вирощування, зокрема ефективного гербіцидного захисту. Саме тому важливо дослідити вплив різних варіантів застосування гербіцидів на урожайність цього сорту.

У таблиці 3.5 представлено результати вивчення впливу гербіцидів Аксакал, Шериф та їх суміші на основні показники продуктивності пшениці сорту Сталева. Проведена оцінка дозволяє виявити найбільш ефективну систему захисту, яка сприяє зниженню забур'яненості та покращенню агробіологічних характеристик культури, що в підсумку забезпечує підвищення врожайності.

За результатами досліджень у 2024 році ми отримали наступні результати: варіант з гербіцидом Аксакал показали найменшу кількість продуктивних стебел; найнижчу врожайність серед варіантів. Це свідчить про обмежений вплив гербіциду Аксакал на загальну продуктивність посівів, імовірно через недостатній контроль дводольних бур'янів або менш ефективну дію на фоні високого забур'янення.

Таблиця 3.5

Показники продуктивності пшениці озимої за гербіцидного захисту

Варіант	Норми внесення гербіцидів восени, кг/га	Кількість продуктивних стебел, шт/м ²	Урожайність, т/га	Приріст, ц/га
2024р.				
Аксакал+ПАР Мачо	0,030	628	3,95	-
Шериф+ПАР Мачо	0,025	657	4,28	0,33
Аксакал+ Шериф+ПАР Мачо	0,025+ 0,025	690	4,73	0,78
НІР _{0,05}			0,08	
2025р.				
Аксакал+ПАР Мачо	0,030	645	4,98	-
Шериф+ПАР Мачо	0,025	669	5,30	0,32
Аксакал+ Шериф+ПАР Мачо	0,025+ 0,025	705	5,70	0,72
НІР _{0,05}			0,09	

На варіанті з гербіцидом Шериф кількість продуктивних стебел була більшою, ніж у варіанті з Аксакалом; урожайність зросла на 0,33 т/га порівняно з Аксакалом. Гербіцид Шериф показав кращу ефективність контролю дводольних бур'янів, що позитивно вплинуло на продуктивність культури.

Варіант із сумішшю гербіцидів Аксакал + Шериф показав кращі результати: найвищі показники кількості продуктивних стебел – 690 шт/м²;

максимальна врожайність – 4,73 т/га, що на 0,78 т/га більше за Аксакал і на 0,45 т/га більше за Шериф.

За результатами досліджень у 2025 році ми отримали наступні результати: у з гербіцидом Аксакал отримали найменшу кількість продуктивних стебел серед досліджуваних варіантів (645 шт/м²); врожайність становила 4,98 т/га, що є базовим орієнтиром ефективності одного гербіциду з акцентом на злакові бур'яни. Хоча результат досить високий, ефективність обмежується недостатнім контролем дводольних бур'янів.

На варіанті із гербіцидом Шериф відмітили вищу кількість продуктивних стебел на 24 шт/м², ніж у варіанті з Аксакал; врожайність зросла на 0,32 т/га – до 5,30 т/га, що вказує на кращий контроль дводольних бур'янів. Покращення структури посіву та продуктивності може бути пов'язане з ефективною гербіцидною дією на критичні види бур'янів.

На варіанті із сумішшю Аксакал + Шериф максимальна кількість продуктивних стебел складала – 705 шт/м², найвища врожайність – 5,70 т/га.

Застосування суміші забезпечило синергетичний ефект, ефективно контролюючи як злакові, так і дводольні бур'яни.

Сумісне застосування обох гербіцидів дало синергетичний ефект, забезпечуючи високий рівень контролю як злакових, так і дводольних бур'янів. Отримані результати свідчать про доцільність комбінованого гербіцидного захисту для підвищення ефективності контролю бур'янів та реалізації потенціалу сорту Сталева. Варіанти із застосуванням лише одного гербіциду також мають позитивний вплив порівняно з контролем, однак значно поступаються за показниками суміші.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБЦІДНОГО ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В Україні, так само як і в країнах Європейського Союзу, попит на озиму пшеницю постійно зростає. Це обумовлює збільшення площ під її вирощування, адже ґрунтово-кліматичні умови країни сприяють отриманню високих врожаїв, а аграрна база зернових культур демонструє стабільний розвиток.

Економічна ефективність вирощування озимої пшениці в Україні оцінюється через низку ключових показників, таких як приріст врожаю, загальна ринкова вартість зерна, збереження ґрунтової родючості, впровадження сучасних агротехнологій та інших важливих факторів.

Для підвищення ефективності виробництва зерна необхідно акцентувати увагу на покращенні його якісних характеристик, раціональному використанні природних і технічних ресурсів, а також максимально ефективній реалізації генетичного потенціалу сортів озимих культур.

На фоні погіршення екологічної ситуації та зростання рівня захворюваності серед населення дедалі актуальним стає питання зниження впливу пестицидів на довкілля. Для цього рекомендується застосовувати препарати, які швидко розкладаються у природному середовищі та не завдають шкоди людям і екосистемі.

Прибутковість підприємств суттєво залежить від реалізаційної ціни та обсягу виробленої товарної продукції. Формування цін перебуває під впливом попиту і пропозиції, а також значною мірою залежить від способів та каналів реалізації продукції. Одним із ключових факторів, що сприяє зростанню прибутку від продажу пшениці, є оптимізація витрат на етапах її вирощування, збору, зберігання та переробки, а також встановлення високих показників якості зерна, таких як вміст білку та клейковини.

Підвищення обсягів виробництва зернової продукції здебільшого пов'язане з поліпшенням продуктивності агроценозів культури, що досягається через застосування сучасних інтенсивних технологій вирощування. Одним із провідних чинників такого технологічного підходу є собівартість товарної продукції, що визначається ефективністю використання системи удобрення. Оптимальне застосування добрив та регуляторів росту забезпечує максимальну рентабельність через підвищення врожайності. Важливим напрямом підвищення економічної результативності системи удобрення є використання побічних продуктів попередників і сидератів, що дозволяє значно скоротити витрати на 1 кг діючої речовини біогенних елементів.

Економічна ефективність вирощування озимої пшениці оцінюється насамперед за рівнем прибутковості від її реалізації. Цей показник безпосередньо залежить від обсягу витрат, пов'язаних із виробництвом та маркетинговою діяльністю щодо отриманої сировини.

Збільшення врожайності озимої пшениці завдяки застосуванню гербіцидів слугує важливим показником їх ефективності, а також сприяє зростанню економічної результативності. Це проявляється через такі ключові економічні аспекти, як приріст чистого доходу, зниження собівартості продукції, вартість додатково отриманої продукції, рівень окупності витрат і підвищення продуктивності праці [22].

Реалізаційна ціна пшениці озимої у вересні 2025 р. по Полтавській області (Кременчуцький НБУЛОН) складала 8 383 грн/т (з місця).

Показники економічної ефективності вирощування пшениці озимої у ФГ «Союз СК1430» Миргородського району Полтавської області за використання гербіцидів для регулювання фітосанітарного стану поля подано у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої при обробці гербіцидами (2025 рік)

Показники	Варіанти		
	1	2	3
Врожайність з 1 га, ц	49,8	53,0	57,0
Ціна 1 ц, грн.	838,3	838,3	838,3
Вартість продукції з 1 га, грн.	41747,34	44429,9	47783,1
Витрати праці, люд-год.			
на 1 га	6,57	6,75	6,98
на 1 ц	0,08	0,08	0,08
Виробничі витрати на 1 га, грн.	35179,6	35179,9	35180,2
Собівартість 1 ц, грн.	706,4	663,8	617,2
Чистий дохід, збиток (-) з 1 га, грн.	6567,7	9250,0	12602,9
Рівень рентабельності, %	18,67	26,29	35,82

Результати розрахунку економічної ефективності технології вирощування пшениці озимої у досліді із застосуванням гербіцидів показали, що у варіанті з гербіцидом Аксакал – найнижчий рівень рентабельності – 18,67%; найвища собівартість 1 ц продукції – 706,4 грн. Економічна ефективність обмежена через недостатній гербіцидний контроль дводольних бур'янів, що знижує загальний рівень урожайності та прибутку.

У варіанті з гербіцидом Шериф отримали покращення економічних показників: зниження собівартості на 42,6 грн/ц, зростання чистого доходу на +2 682,3 грн/га у порівнянні з варіантом 1. Рентабельність зросла до 26,29%, що свідчить про кращий економічний результат завдяки ефективному контролю дводольних бур'янів.

У варіанті із композицією Аксакал + Шериф маємо найкращі економічні показники серед усіх варіантів: собівартість найнижча – 617,2 грн/ц; чистий дохід найвищий – 12 602,9 грн/га; рентабельність зросла до 35,82%, що майже вдвічі перевищує показник варіанту з одним гербіцидом. Незначне збільшення витрат (усього на 0,6 грн/га порівняно з варіантом 1) забезпечило суттєво вищу віддачу виробничих затрат.

Застосування комбінованого гербіцидного захисту (Аксакал + Шериф) є економічно найефективнішим варіантом при вирощуванні пшениці озимої сорту Сталева. Максимальний чистий дохід та найвищий рівень рентабельності підтверджують доцільність використання суміші препаратів для комплексного контролю бур'янів. З огляду на незначну різницю у витратах між варіантами, додаткові інвестиції в комбінований захист повністю себе виправдовують.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Відповідно до реалізації положень екологічної експертизи та безпеки ФГ «Союз СК1430» Миргородського району Полтавської області поставлено наступні завдання: визначення рівня екологічного ризиків та оцінка впливу діяльності підприємства та екологічної експертизи на стан довкілля та здоров'я людей; оцінка ефективності заходів охорони природного середовища та підготовка обґрунтованих висновків екологічної експертизи [19, 39].

У своїй сільськогосподарській діяльності підприємство керується екологічним законодавством України, а саме:

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (оновлення у 2022 році № 2321-IX) визначає обов'язки підприємств щодо: раціонального використання природних ресурсів; попередження забруднення довкілля; екологічного контролю та моніторингу; оцінки впливу на довкілля (ОВД) [20].

2. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» (оновлено 2023р. (3221-IX), 2024 (4017-IX) регламентує обіг, застосування, зберігання та утилізацію засобів захисту рослин. Передбачає: державну реєстрацію всіх пестицидів; дотримання норм і регламентів внесення; обов'язкове навчання працівників; утилізацію тари тільки через ліцензовані організації.

3. Закон України «Про відходи» визначає правила поводження з відходами, у тому числі: залишками пестицидів; тарою від засобів захисту рослин; використаними матеріалами. Підприємства зобов'язані вести облік, сортування та передачу відходів для утилізації або знешкодження.

4. Закон України «Про охорону земель» зобов'язує: дотримуватись вимог щодо збереження родючості ґрунтів; проводити агрохімічну паспортизацію земель; уникати забруднення та деградації ґрунтів.

5. Закон України «Про охорону атмосферного повітря»: контроль за використанням оприскувачів; недопущення розпилення речовин за межами поля; застосування техніки, що відповідає нормам викидів.

6. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (ОВД): розглядаються: потенційні ризики для ґрунтів, води, повітря; заходи пом'якшення впливу; зауваження громадськості [21].

7. Водний та Земельний кодекси України: дотримання меж земельної ділянки; правильне сільськогосподарське використання (без ерозії, забруднення); збереження гідрологічного режиму.

8. Державні санітарні норми, ДСТУ, інструкції, регламенти застосування ЗЗР: ДСТУ 4094-2002 – охорона ґрунтів; Санітарні правила при зберіганні та транспортуванні пестицидів; Перелік дозволених до використання ЗЗР [3, 4].

Агро діяльність підприємства має безпосередній вплив на довкілля, а саме:

1. Вплив на атмосферне повітря: основним джерелом є викиди летких органічних сполук (ЛОС) під час приготування робочих розчинів гербіцидів та їх внесення в поле (оприскування). Також можливі пилові викиди від транспорту та техніки. При недотриманні техніки безпеки та норм застосування – можливе утворення токсичних аерозолів, шкідливих для людей і тварин.

Заходи мінімізації впливу, що рекомендуються господарству: використання техніки з закритими системами подачі гербіцидів; проведення обробок у безвітряну або маловітряну погоду; навчання персоналу.

2. Вплив на ґрунти: потрапляння залишків гербіцидів у ґрунт під час обробки посівів; порушення норм внесення та недотримання сівозміни. Можливе накопичення стійких хімічних сполук, які змінюють мікробіологічну активність ґрунту, порушують гумусовий баланс. При тривалому застосуванні – ризик зниження родючості, ураження наступних культур (фітотоксичність).

Заходи мінімізації впливу: застосування рекомендованих норм і сучасних малотоксичних препаратів; контроль рН ґрунту, вологості, дотримання періоду розпаду гербіцидів; проведення агрохімічного аналізу ґрунтів [38].

3. Вплив на водні ресурси: змив гербіцидів у водойми чи ґрунтові води під час дощів або поливу; неправильне миття техніки поблизу водних джерел.

Потрапляння у воду навіть малих кількостей гербіцидів може бути токсичним для гідробіонтів (риби, водорості). Є також ризик забруднення питної води у разі порушення санітарних зон.

Заходи мінімізації впливу: дотримання санітарно-захисних зон від джерел водопостачання; заборона обробок біля каналів, річок і водойм; створення захисних лісосмуг і буферних зон.

4. Поводження з відходами: порожні контейнери з-під гербіцидів; залишки розчинів, промивні води після очищення техніки. Контейнери можуть бути джерелом забруднення при неналежному зберіганні або спалюванні. Небезпечні речовини можуть потрапити у ґрунт і воду.

Заходи мінімізації впливу: використання лише сертифікованих засобів і тари; повернення тари постачальнику або передача на утилізацію спеціалізованим підприємствам; заборона зливу залишків у відкритий ґрунт чи каналізацію.

Технологія гербіцидного захисту є ефективним агротехнічним заходом, проте потребує суворого контролю за дотриманням екологічних норм і регламентів. Комплексний підхід до оцінки впливу та впровадження заходів мінімізації ризиків дозволяє забезпечити екологічну безпеку та сталий розвиток аграрного виробництва [21].

Екологічними ризиками гербіцидної технології захисту пшениці озимої є:

1. Забруднення ґрунтів через ризик накопичення залишкових кількостей гербіцидів у ґрунті. Як наслідок – порушення мікробіологічної активності; зниження родючості ґрунту; токсичний вплив на наступні культури (фітотоксичність).

2. Формування резистентності у бур'янів до діючих речовин гербіцидів спричиняє потребу в збільшенні доз або переході на нові, можливо більш токсичні препарати та зростання хімічного навантаження на екосистему.

Гербіцидна технологія при вирощуванні пшениці озимої має потенціал до створення серйозного екологічного навантаження, якщо не дотримуватися агротехнічних та екологічних норм. Тому важливо: застосовувати інтегровані системи захисту (поєднання хімічних і агротехнічних методів); дотримуватися регламентів застосування гербіцидів; впроваджувати моніторинг стану ґрунтів, води і біорізноманіття [45].

Заходи з екологічної безпеки гербіцидного захисту пшениці озимої:

1. Вибір безпечних і сертифікованих препаратів – застосування гербіцидів, дозволених до використання в Україні та сертифікованих відповідно до екологічних норм. Перевага надається малотоксичним, біологічно розкладаним препаратам.

2. Дотримання регламентів внесення – внесення гербіцидів у встановлені агротехнічні строки, з урахуванням фази розвитку пшениці та бур'янів; точне дозування відповідно до інструкції.

3. Захист довкілля під час обробки – створення буферних зон біля водойм, лісосмуг, населених пунктів; встановлення санітарно-захисних зон (не менше 300 м від житлових будівель); застосування сучасної техніки з системами антидрейфу для мінімізації потрапляння гербіцидів на сусідні ділянки [44].

4. Контроль та моніторинг – проведення агрохімічного аналізу ґрунту і води для виявлення залишків гербіцидів; ведення журналів обліку використання ЗЗР (засобів захисту рослин); оцінка ефективності та залишкової дії гербіцидів після збирання урожаю.

5. Підготовка персоналу – навчання працівників правилам застосування, зберігання та утилізації гербіцидів; проведення інструктажів з охорони праці та техніки безпеки; видача засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) [38].

6. Поводження з відходами – організація відповідного місця зберігання порожньої тари; укладання договорів з ліцензованими підприємствами для утилізації ЗЗР та тари; заборона спалювання або викидання тари на території господарства.

7. Впровадження інтегрованого захисту рослин (ІЗР) – комбінування гербіцидної технології з: механічними методами (лушення стерні, міжрядна обробка); агротехнічними прийомами (правильна сівозміна, конкурентоздатні сорти).

8. Інформування громади – повідомлення місцевого населення про строки і умови обробки; встановлення попереджувальних знаків у місцях обробки полів [3, 4].

Керівник аграрного підприємства несе відповідальність за екологічну безпеку виробництва. Комплексне виконання вищезазначених заходів дозволяє знизити екологічні ризики, зберегти родючість ґрунтів, захистити довкілля та здоров'я людей.

Для ефективного упровадження екологозберігаючих заходів важливим аспектом є проведення екологічної експертизи, як виду науково-практичної діяльності, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей і спрямована на дотримання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища [2].

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Для забезпечення безпеки та здоров'я працівників необхідно впровадити заходи для управління потенційними ризиками, а також розробити та впровадити відповідні інструкції й процедури з охорони праці. Керівник господарства має визначити чіткі вимоги безпеки під час виконання сільськогосподарських робіт, що сприятиме покращенню умов праці [50].

За результатами аналізу стану охорони праці в ФГ «Союз СК1430» Миргородського району Полтавської області, з'ясовано, що агротехнічні роботи на полях виконуються без участі спеціалістів, відповідальних за охорону праці. Це може становити загрозу для працівників, які залучені до виконання таких завдань. Серед небезпечних виробничих факторів, які можуть впливати на працівників, відзначають: рухомі машини й механізми, руйнування конструкцій, гострі кромки, екстремальні температури, шум, підвищена вологість, дія хімічних речовин та інші ризики [10].

Працівники ФГ «Союз СК1430» Миргородського району Полтавської області, можуть зазнавати впливу низки шкідливих і небезпечних виробничих факторів, таких як:

1. Підвищений рівень вологості та швидкості руху повітря.
2. Токсичні й подразливі хімічні речовини.
3. Патогенні мікроорганізми, які можуть спричиняти професійні захворювання.
4. Фізичні перевантаження, що виникають через ручне піднімання та переміщення вантажів, а також статичне навантаження під час роботи з електроустановками чи ручним електрифікованим інструментом.
5. Коливання температури – від підвищеної до зниженої – у робочій зоні.
6. Густе запилення та загазованість повітря на місцях роботи.
7. Вплив високого рівня шуму, інфразвуків, ультразвуків або вібрації на робочих місцях.

Для забезпечення безпеки працівників необхідно вжити комплекс заходів, спрямованих на зменшення ризиків, пов'язаних із впливом зазначених факторів. Керівництво господарства має здійснити всі можливі дії щодо мінімізації їх негативного впливу на здоров'я та умови праці персоналу [41].

Запровадження системних організаційно-технічних заходів є ключовим аспектом створення безпечного та здорового виробничого середовища у сфері сільськогосподарської діяльності. Зменшення рівня контакту працівників із промисловими відходами та шкідливими матеріалами, зокрема завдяки належній герметизації технологічного устаткування, сприяє мінімізації впливу потенційно небезпечних речовин на організм. Впровадження дистанційного управління, а також високий рівень механізації та автоматизації виробничих процесів не лише знижують фізичне навантаження на працівників, але й суттєво зменшують ризик виникнення травм [28].

Професійна підготовка персоналу з питань охорони праці, включно з регулярним тестуванням знань та практичних навичок щодо застосування безпечних методів роботи, виступає фундаментом забезпечення трудових процесів відповідно до вимог техніки безпеки. Організація виконання робіт, що мають підвищену небезпеку, супроводжена ефективним контролем за їх дотриманням, дозволяє упередити ризики та забезпечити запобігання травматичним випадкам.

Надання працівникам якісних засобів індивідуального захисту, а також суворий контроль за їх правильним використанням, є необхідними для мінімізації загроз здоров'ю персоналу. Крім того, впровадження оптимального режиму праці та відпочинку сприяє зниженню впливу фізичних, фізіологічних і психофізіологічних виробничих чинників на організм працівників. Усі зазначені заходи покликані не лише оптимізувати умови праці, але й забезпечити комплексний захист здоров'я та безпеку працівників у сфері аграрного виробництва [43].

До робіт із шкідливими або небезпечними умовами праці встановлюються підвищені вимоги щодо безпеки, враховуючи специфічні умови їх виконання. Працівники, залучені до таких робіт, проходять повторний інструктаж із охорони праці не рідше одного разу на три місяці, а також щорічну перевірку знань із вимог безпеки.

Згідно з цим контекстом, порядок проведення робіт підвищеної небезпеки має бути визначений локальним нормативним актом роботодавця.

Основний рівень контролю передбачає обов'язок роботодавця здійснювати постійний моніторинг умов праці та забезпечувати безпеку на робочих місцях. Це включає щоденний огляд робочих ділянок, зокрема виявлення потенційних небезпек та їх негайне усунення.

Проведення внутрішніх аудитів охорони праці дозволяє регулярно перевіряти існуючу систему управління безпекою для виявлення вразливих моментів та вдосконалення процедур.

Зовнішні аудити, у свою чергу, передбачають незалежну оцінку стану умов праці та забезпечення безпеки, виконану спеціалізованими організаціями чи інспекційними органами.

Аналіз причин та обставин нещасних випадків дає змогу запобігти їх повторенню у майбутньому, що є важливим елементом профілактики.

Оцінка ризиків включає аналіз потенційних небезпек із впровадженням відповідних заходів для ефективного управління ризиками з метою їх мінімізації [49].

Тестування та моніторинг знань працівників щодо правил і процедур охорони праці є важливою частиною забезпечення безпеки на виробництві. Різні рівні та форми контролю спрямовані на створення безпечних умов праці, що мають особливе значення під час виконання робіт в аграрній сфері.

Регулярний нагляд за справністю інструментів та обладнання дозволяє запобігти аварійним ситуаціям і травматизму. Застосування періодичного контролю допомагає своєчасно діагностувати потенційні проблеми й

оперативно їх вирішувати. Оперативний контроль за станом умов праці дає змогу швидко реагувати на загрози та підтримувати рівень безпеки в реальному часі.

Працівники, відповідно до норм охорони праці, повинні залишатися уважними й у разі виявлення порушень безпеки робити все можливе для їх усунення. Якщо вирішення проблеми самотужки неможливе, необхідно негайно припинити роботу та повідомити керівника підприємства. У разі виникнення небезпечних ситуацій ухвалюється рішення про термінове усунення небезпеки, а якщо цього недостатньо – організовується евакуація персоналу до безпечного місця [43].

Дотримання таких правил і процедур є ключовим для збереження здоров'я та безпеки всіх працівників на робочому місці.

Рекомендації щодо вдосконалення роботи з охорони праці у ФГ «Союз СК1430» Миргородського району Полтавської області:

Проведення інструктажів та навчання з питань охорони праці у встановлені терміни є ключовим моментом для гарантування безпеки працівників. Необхідно регулярно перевіряти рівень їхніх знань у цій сфері та вести реєстрацію всіх проведених заходів.

Організація спеціального кабінету з охорони праці, обладнаного необхідними матеріалами та технічними засобами, дозволить зробити вступні інструктажі зручнішими й результативнішими. Такий підхід сприятиме ефективному засвоєнню інформації та підвищенню уваги працівників.

Систематичний перегляд і актуалізація інструкцій для працівників є важливим для забезпечення відповідності сучасним вимогам безпеки. При цьому слід враховувати особливості виконуваних завдань і потенційні ризики, щоб максимально оптимізувати робочі умови.

Запровадження більш ефективної системи контролю за дотриманням правил техніки безпеки є необхідним для мінімізації ризиків на виробництві. У разі виявлення порушень важливо передбачити застосування штрафних

санкцій, що стимулюватиме працівників дотримуватись норм охорони праці та підвищить рівень їхньої відповідальності.

Забезпечення сільськогосподарської техніки, зокрема тракторів та автомобілів, медичними аптечками та вогнегасниками є ключовим елементом підвищення безпеки в умовах надзвичайних ситуацій. Такі заходи сприяють оперативній реакції на потенційні загрози та мінімізують ризики отримання ушкоджень [49].

Оснащення працівників спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту має вирішальне значення для попередження травматизму та захисту здоров'я персоналу у процесі виконання професійних обов'язків.

Реконструкція приміщень, призначених для особистої гігієни працюючого персоналу, дозволяє створити умови, що сприяють підтримці чистоти та збереженню здоров'я працівників.

Належне фінансування заходів з охорони праці є базовою передумовою для забезпечення безпечних умов роботи та сталого збереження фізичного й морального добробуту робітників.

Запровадження системи матеріального заохочення працівників, які демонструють відповідальну поведінку та дотримуються правил техніки безпеки, може слугувати ефективним методом стимулювання відповідального ставлення до питань охорони праці серед інших співробітників [41].

У контексті організації роботи на відкритому повітрі важливим залишається створення, розширення чи модернізація місць для відпочинку, захисту від несприятливих погодних умов і температурних впливів. Оснащення таких приміщень для обігріву, охолодження та укриття від сонячного випромінювання і атмосферних опадів забезпечить комфортні умови, сприяючи поліпшенню продуктивності праці у зовнішньому робочому середовищі [43].

Необхідно забезпечити відповідність якості природного і штучного освітлення на робочих місцях та інших приміщеннях встановленим технічним

нормативам. Це сприятиме створенню комфортних умов для працівників і позитивно вплине на їхню продуктивність.

Важливим аспектом у забезпеченні безпеки праці є організація навчання, проведення інструктажів та перевірка знань працівників з питань охорони праці. Регулярне оновлення знань та практичного досвіду у цій сфері дозволить підвищити рівень обізнаності персоналу щодо значення безпечних умов праці [49].

Передбачення у колективному договорі додаткових компенсацій за роботу поза встановленими нормами, відповідно до чинного законодавства, може стати ефективним стимулом для працівників. Такий підхід є формою визнання їхнього внеску у забезпечення безпеки та продуктивності на робочому місці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За період проведення досліджень (2023-2025рр) ми отримали результати досліджень і можемо узагальнити наступні висновки:

1. Забур'янення полів перед сівбою пшениці озимої було високим у всіх варіантах, особливо у варіанті 3 (102шт/м²), що підтверджує доцільність застосування післясходових гербіцидів системної дії.

2. Найвищу фітотоксичну ефективність у контролі злакових та дводольних бур'янів продемонструвала суміш гербіцидів Аксакал + Шериф (98% та 93% відповідно), що значно перевищує ефективність кожного препарату окремо.

Упродовж вегетації саме варіант з комбінованим захистом забезпечив: найменшу кількість бур'янів у фазі колосіння та стиглості; найнижчу масу бур'янів (7,5 г/м²), що свідчить про тривалий та ефективний контроль.

3. Агрономічні показники (морфологічна та продуктивна структура) пшениці сорту Сталева були найвищими саме за комбінованого захисту: найбільше продуктивних стебел – 705 шт/м²; найвища маса 1000 зерен – 54,8 г; найвища врожайність – 5,70 т/га.

4. Економічна ефективність: витрати майже однакові у всіх варіантах (~35 180 грн/га); найвища рентабельність – 35,82%, найнижча собівартість – 617,2 грн/ц, максимальний чистий дохід – 12 602,9 грн/га отримано при сумісному застосуванні Аксакал + Шериф. Поєднання гербіцидів економічно повністю виправдане і значно ефективніше за їх окреме використання.

Пропозиції

Рекомендовано впровадити комбіновану систему гербіцидного захисту (Аксакал + Шериф) у технологічну карту вирощування пшениці озимої сорту Сталева як базову практику для ефективного контролю бур'янів.

Оптимізувати норму висіву в межах 3,5–4,5 млн схожих насінин/га із урахуванням попереднього забур'янення – це дозволить краще реалізувати потенціал сорту при зменшеній конкуренції з боку бур'янів.

Проводити моніторинг забур'яненості перед сівбою та у фазах розвитку культури для вчасного прийняття рішень щодо повторного внесення або коригування норм гербіцидів.

При плануванні витрат агропідприємство може розраховувати на максимальну віддачу інвестицій у захист саме у варіанті змішаного застосування гербіцидів, що дає найвищий прибуток і рентабельність без істотного збільшення витрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Laslo O., Onipko V., Hordieieva O. System of protection of winter wheat sowing from segetal and ruderal vegetation. *Modern engineering and innovative technologies*. Німеччина. Вип. 31. 2024. С. 120-125. DOI: 10.30890/2567-5273.2024-31-00-022
2. Андрусевич А.О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по-європейськи. *РАЦ Суспільство і довкілля*. 2011. URL: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/181/files/ocinkavplivunadovkilljavukrajini.pdf>.
3. Артамонов Б.Б., Міронова Н.Г. Екологічна експертиза: навчальний посібник. Львів: Новий Світ – 2000, 2012. 142с.
4. Артамонов Б.Б. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. Львів: Новий Світ 2000, 2012. 142с.
5. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Рослинництво. Вид-во Олді-Плюс. 280с.
6. Боротьба з бур'янами восени: закордонний та український досвід. *Агрономія Сьогодні*. 2025 URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/613-borotba-z-burianamy-voseny-zakordonnyi-ta-ukrainskyi-dosvid.html>
7. Бур'яни в озимій пшениці. Які втрати врожаю? Ранній весняний захист. 2023. URL: <https://www.growhow.in.ua/bur-iany-v-ozymiy-pshenytsi-yaki-vtratyy-vrozhaiu-ranniy-vesnianyy-zakhyst/>
8. Внесення гебріциду на площі озимих зернових культур – надійний захист посівів. 2020. URL: <https://nubip.edu.ua/node/75493>
9. Вожегова Р.А. Забур'яненість пшениці озимої за мінімізованої та нульової систем основного обробітку ґрунту, вдобрення та сидерації. *Аграрні інновації*. 2020. № 4. С. 5–9. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.4.1>.
10. Гандзюк М.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. [За

- ред. М.П. Гандзюка]. Київ: Каравела, 2011. 384 с.
11. Гербіцид Аксакал. URL: <https://lnzweb.com/product-aksakal>.
 12. Гербіцид Шериф. URL: <https://defenda.com.ua/product/serif>.
 13. Гербіцидний захист озимих зернових після відновлення вегетації. 2021. URL: <https://www.summit-agro.com.ua/press-center/sezonni-rekomendaciyi/gerbicidnij-zahist-ozimih-zernovih-pislya-vidnovlennya-vegetaciyi>.
 14. Гербіцидний захист озимої пшениці в період кушення – виходу в трубку препаратами DEFENDA. 2019. URL: <https://www.lnz.com.ua/news/gerbicidnij-zahist-ozimoj-psenici-v-period-kusenna-vihodu-v-trubku-preparatami-defenda>.
 15. Гербіцидний захист озимої пшениці восени - вчасна протидія бур'янам. 2023. URL: <https://www.eridon.ua/gerbicidnij-zahist-ozimoyi-pshenici-voseni-vchasna-protidiya-buryanam>.
 16. Гербіцидний захист озимої пшениці з осені. 2020. ГKD: <https://www.summit-agro.com.ua/press-center/sezonni-rekomendaciyi/gerbicidnij-zahist-ozimoyi-pshenici-z-oseni>.
 17. Ефективний захист посівів озимої пшениці від односім'ядольних бур'янів. Агрономія Сьогодні. 2013. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/318-efektyvnyi-zakhyst-posiviv-ozymo-pshenytsi-vid-odnosimiadolnykh-burianiv.html>.
 18. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
 19. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР, 1995. №8. С. 54.
 20. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991 року N 1264-XII (змінений і доповнений законом від 9 лютого 2006 р.).
 21. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354–VIII від 20.

03. 2018 р.
- 22.Збарський В.К Економіка сільського господарства: навч. посіб. Київ: Агроосвіта, 2013. 352с.
- 23.Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
- 24.Іванюк В. Особливості забур'янення пшениці озимої за вирощування її беззмінно та в сівозміні. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія : Агрономія. 2017. № 21. С. 43–48.
- 25.Карпенко В. П. Забур'яненість посівів пшениці полби звичайної за використання гербіциду пріма форте 195 і регулятора росту рослин вуксал біо vita. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, Вип. 18. 2018. С. 25-32.
- 26.Качмар О. Й., Вавринович О. В., Саверин І. В. Гербологічний стан посівів сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівозміні залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 74 (2). С. 83–95. DOI: 10.32636/01308521.2023-(74)-2-8
- 27.Кирилюк В.П. Вплив тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту на формування бур'янового компоненту посівів пшениці озимої. *Наукові горизонти*. 2018. № 1 (64). С. 49–55. <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/9487>.
- 28.Кодекс законів про працю: Закон України з змінами від 19.09.2019 р. № 113-IX. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
- 29.Ласло О.О. Вплив способів різноглибинного основного обробітку ґрунту на потенційну і актуальну забур'яненість посіві соняшника. *SWorldJournal*. Issue № 21. Part 2. Bulgaria. September 2023. С. 15-22 DOI: 10.30888/2663-5712.2023-21-02-01
- 30.Ласло О.О. Прогноз потенційної забур'яненості поля залежно від способів різноглибинного обробітку ґрунту. Міжнародна науково-

- практична інтернет-конференція «Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування», присвячена 90 – річчю з дня народження професора Г. П. Жемели. 30.09.2023. ПДАУ. С. 60-62.
31. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
32. Лихочвор В.В. Рослинництво: Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Л.: НВФ "Українські технології", 2002. 797 с.
33. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
34. Лозовіцький П.С. Основи землеробства і рослинництва: посібник для вищих учбових закладів. Київ. 2010. 268 с.
35. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво: навчальний посібник для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
36. Маслійов С.В. Визначення агрофітоценозу бур'янів у сучасних технологіях вирощування пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2019. № 11–12 (258). С. 1–4. DOI: 10.36495/2312-0614.2019.11-12.1-4.
37. Мещеряков П.Ю., Бухало В. Я. Основи наукових досліджень в агрономії. Х.: 2005. 88 с.
38. Мулик Т.О. Оцінка впливу сільського господарства на довкілля: регіональний аспект. *Modern Economics*. 2020. № 19. С. 135-142. [https://doi.org/10.31521/modecon.V19\(2020\)-22](https://doi.org/10.31521/modecon.V19(2020)-22).
39. Нехорошков В.П. Екологічна експертиза матеріалів ОБНС (оцінки

- впливів на навколишнє середовище). Одеса: ОДАХ, 2011. 46 с.
40. Олійник, О.О., Крайна, М.А., Ласло, О.О. Вплив застосування комбінацій гербіцидів на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*, 2024. № 2(106). С. 100-110.
41. Організація охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. URL: https://pidru4niki.com/1247101357568/pravo/organizatsiya_ohoroni_pratsi_sil_skogospodarskih_pidpriyemstvah. (режим звернення 2.09.25р)
42. Особливості гербіцидного захисту озимої пшениці на початку вегетації. *Агрономія Сьогодні*. 2022. URL: <https://agronomy.com.ua/statti/ozymi-kultury/1285-osoblyvosti-herbitsydnoho-zakhystu-ozymoi-pshenytsi-na-pochatku-vehetatsii.html>
43. Охорона праці в сільському господарстві: особливості дотримання: URL: <https://uteka.ua/ua/publication/news-14-delovye-novosti-36-охрану-truda-v-selskom-hozyajstve-osobennosti-soblyudeniya>.
44. Оцінка впливу на довкілля. Конспект лекцій: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / укладачі М. І. Козак, В. В. Шаравара, І. В. Федорчук. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2024. 146 с. URL: <http://elar.kpnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7913>.
45. Оцінка впливу на довкілля: можливості для громадськості (посібник). Видавництво «Компанія Манускрипт» Львів, 2017. 36 с. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2018/03/EPL_OVD_posibnuk_Net.pdf.
46. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навч. посібник. Вінниця, 2011. 482с.
47. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво: технології вирощування польових культур. Львів. 2020. 806с.
48. Пізні бур'яни в посівах пшениці озимої: як їх позбутися без шкоди для

- врожаю. 2023. URL: <https://www.growhow.in.ua/pizni-bur-iany-v-posivakh-pshenytsi-ozymoi-iak-ikh-pozbutysia-bez-shkody-dlia-vrozhaiu/>
49. Пістун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Унів.книга, 2009. 347с.
50. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці» : Закон України від 21.11.2002р. № 229-IV. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
51. Сорт пшениці озимої Сталева. URL: <https://zerno.fgbor.com.ua>
52. Цвей, Я.П., Іваніна, Р.В., Дубовий, Ю.П. Екологічний контроль чисельності бур'янів у посівах пшениці озимої. *Карантин і захист рослин*. 2020. № 1. С. 16–19. DOI: 10.36495/2312-0614.2020.01.16-19.
53. Чуприна Ю.Ю., Головань Л.В. Агроекологічна оцінка популяційно-видового біорізноманіття роду *Triticum* L. до біотичних та абіотичних чинників в агроecosистемі східного лісостепу України: монографія. Харків: ДБТУ, 2024. 227 с.

ДОДАТКИ

