

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО–ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо–професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету кандидат
с.–г. н., доцент
_____ Олександр ІЖБОЛДІН

« _____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ВПЛИВ СТРАХОВИХ ГЕРБІЦИДІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І
УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СЕЛЯНСЬКОГО
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «КЛИМЧУК» ДНІПРОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач: _____ Юлія ГОРІНА

Керівник кваліфікаційної роботи
д. с.–г. н., професор _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО–ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо–професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.–г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Горіні Юлії Ігорівні

1. Тема роботи: *Вплив страхових гербіцидів на забур'яненість і урожайність пшениці озимої в умовах селянського фермерського господарства «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області*
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.–г. підприємство селянське фермерське господарство «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима
4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Провести дослідження рівня забур'яненості посівів пшениці озимої залежно від застосування страхових гербіцидів;
 - З'ясувати вплив страхових гербіцидів на ріст і розвиток рослин пшениці озимої;
 - Дослідити особливості формування врожайності зерна пшениці озимої під дією страхових гербіцидів;

– Оцінити економічну доцільність використання страхових гербіцидів у технології вирощування пшениці озимої.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
 - аналіз виробничого травматизму у господарстві;
 - таблиця економічної ефективності вирощування пшениці озимої
6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

Завдання прийняв
до виконання _____ Юлія ГОРІНА

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	09.09.2024 – 20.09.2024	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.10.2024 – 15.12.2024	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	11.10.2025 – 10.11.2025	виконано
4	Економічна оцінка	15.11.2025 – 20.11.2025	виконано
5	Охорона праці	20.11.2025 – 27.11.2025	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	20.11.2025 – 27.11.2025	виконано

Здобувач _____ Юлія ГОРІНА
Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	7
1.1. Господарське значення пшениці озимої та її біологічні особливості.....	7
1.2. Страхові гербіциди в посівах пшениці озимої Степу України.....	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ГОСПОДАРСТВА СФГ «КЛИМЧУК»	14
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДІВ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ	20
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ	33
4.1 Забур'яненість пшениці озимої за дії страхових гербіцидів.....	33
4.2. Ріст і розвиток пшениці озимої в умовах дії гербіцидів.....	37
4.3 Урожайність пшениці озимої.....	46
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ	49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
6.1 Стан охорони праці в СФГ «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області.....	53
6.2 Виробничий травматизм в СФГ «КЛИМЧУК».....	55
6.3 Забезпечення безпеки при внесенні гербіцидів на пшениці.....	57
6.4 Поліпшення умов праці в СФГ «КЛИМЧУК».....	59
6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях.....	60
ВИСНОВКИ	63
РЕКОМЕНДАЦІЇ ТОВАРОВИРОБНИКАМ СТЕПУ	66
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	67

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Вплив страхових гербіцидів на забур'яненість і урожайність пшениці озимої в умовах селянського фермерського господарства «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження: зміна забур'яненості посівів пшениці озимої під впливом страхових гербіцидів та формування урожаю зерна.

Предмет дослідження: пшениця озима під дією гербіцидів.

Мета і завдання дослідження: виявити динаміку забур'яненості, ріст та розвиток рослин пшениці озимої, формування урожаю та економічної ефективності вирощування пшениці за дії страхових гербіцидів.

Сучасна система захисту посівів пшениці озимої від бур'янів перебуває на етапі вдосконалення та активного пошуку найраціональніших підходів до застосування гербіцидів, зокрема страхових. Це зумовлено зміною кліматичних умов, зростанням вартості гербіцидів і енергоресурсів, а також появою нових високоефективних препаратів для використання у технологіях вирощування пшениці озимої. У зв'язку з цим виникає потреба у більш ґрунтовних дослідженнях ефективності дії гербіцидів, з особливим акцентом на їхній вплив на ріст і розвиток рослин та формування врожайності культури.

Дослідження складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій для виробництва та списку використаних джерел. Основний текст викладено на сорок чотирьох сторінках він містить вісім таблиць та чотири рисунки. Бібліографічний список охоплює п'ятдесят чотири найменування літературних джерел.

У роботі висвітлено вплив страхових гербіцидів на ріст і розвиток рослин пшениці озимої, особливості формування врожайності зерна та економічну ефективність технології вирощування. Отримані результати слугують науковою основою для розкриття закономірностей дії гербіцидів на фізіологічні процеси, динаміку росту рослин та показники продуктивності посівів.

Ключові слова: гербіциди, пшениця озима, ріст і розвиток рослин, урожайність зерна, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

Сучасна система захисту посівів пшениці озимої від бур'янів перебуває на етапі вдосконалення та активного пошуку найраціональніших підходів до застосування гербіцидів, зокрема страхових. Це зумовлено зміною кліматичних умов, зростанням вартості гербіцидів і енергоресурсів, а також появою нових високоефективних препаратів для використання у технологіях вирощування пшениці озимої. У зв'язку з цим виникає потреба у більш ґрунтовних дослідженнях ефективності дії гербіцидів, з особливим акцентом на їхній вплив на ріст і розвиток рослин та формування врожайності культури.

Мета і завдання дослідження: виявити динаміку забур'яненості, ріст та розвиток рослин пшениці озимої, формування урожаю та економічної ефективності вирощування пшениці за дії страхових гербіцидів.

Методи дослідження. У дослідженні застосовано комплекс сучасних методів, зокрема: польові дослідження, а також візуальні, кількісні та вагові методи для визначення рівня забур'яненості посівів і продуктивності пшениці озимої; аналітичні методи для оцінки показників росту та розвитку рослин; математико–статистичні методи для перевірки достовірності отриманих експериментальних результатів; розрахункові методи для визначення економічної ефективності застосування гербіцидів у технології вирощування пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – зміна забур'яненості посівів пшениці озимої під впливом страхових гербіцидів та формування урожаю зерна.

Предмет дослідження – пшениця озима під дією гербіцидів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше всебічно розкрито комплексний вплив гербіцидів на процеси росту й розвитку рослин пшениці озимої, закономірності формування зерна та економічну ефективність вирощування культури в умовах посушливого Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновані оптимальні гербіциди є ключем до інтенсивного росту рослин і значного підвищення врожайності озимої пшениці. Їх впровадження у сільськогосподарських підприємствах Степової зони України сприятиме зростанню валового збору пшениці та зміцненню експортного потенціалу країни.

Особистий внесок здобувача. У процесі роботи здобувач разом із науковим керівником сформулював програму досліджень та детальний план експерименту. Самостійний внесок здобувача полягає у виконанні всіх запланованих досліджень, глибокому теоретичному обґрунтуванні, комплексному аналізі та узагальненні експериментальних даних, формулюванні науково обґрунтованих висновків, а також в організації та проведенні виробничих випробувань та опрацюванні інформаційних джерел.

Структура та обсяг роботи. Дослідження складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій для виробництва та списку використаних джерел. Основний текст викладено на сорока чотирьох сторінках він містить вісім таблиць та чотири рисунки. Бібліографічний список охоплює п'ятдесят чотири найменування літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Господарське значення пшениці озимої та її біологічні особливості

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) належить до провідних зернових культур світового та українського агровиробництва. Вона займає центральне місце у структурі посівних площ України, особливо в Степу, забезпечуючи не лише високі врожаї зерна, а й стабільність виробництва в умовах мінливого клімату. Господарське значення пшениці озимої визначається її універсальністю, економічною ефективністю, харчовою цінністю та здатністю адаптуватися до різних ґрунтово–кліматичних умов.

Основним продуктом вирощування пшениці озимої є зерно, яке відзначається високим вмістом білка, крохмалю, мінеральних речовин і вітамінів групи В. Ці властивості роблять його основою для виробництва хліба, макаронних виробів, кондитерських виробів, а також кормової сировини для тваринництва. Крім зерна, велике значення мають стебла та солома пшениці, які використовуються як корм для худоби, підстилка, а в окремих регіонах – як сировина для біоенергетики. З огляду на значення пшениці озимої для продовольчої безпеки, її вирощування є стратегічним напрямком агровиробництва країни, а також основою для експортного потенціалу зернових культур [1].

Пшениця озима характеризується високою врожайністю, яка значною мірою залежить від сортових особливостей, умов вирощування та дотримання агротехнічних заходів. Рослина має тривалий вегетаційний період, який включає фази куціння, стеблуння, колосіння та дозрівання, що забезпечує оптимальне використання ресурсів ґрунту та світлової

енергії. Цикл розвитку культури дозволяє ефективно накопичувати асиміляти в стеблі та листках для формування зерна високої маси та якості.

Особливу роль у продуктивності культури відіграє морфологія рослини. Пшениця озима має добре розвинену кореневу систему, що проникає на глибину до 2 метрів у сприятливих умовах і дозволяє ефективно використовувати вологу та поживні речовини з глибших шарів ґрунту. Стебло прямостояче, з відносно високою механічною міцністю, що зменшує ризик вилягання під час сильних вітрів та дощів. Листкова поверхня забезпечує високий фотосинтетичний потенціал, а колосок – основний продуктивний орган, що визначає урожайність та якість зерна [2].

З точки зору біології, пшениця озима проявляє високу зимостійкість. Рослина здатна переносити низькі температури під час періоду холодної стратифікації, не втрачаючи продуктивності. Крім того, культура демонструє стійкість до посухи, що є критично важливим у посушливих регіонах Степу України. Висока пластичність пшениці озимої дозволяє їй адаптуватися до різних строків сівби, густоти стояння та систем живлення, забезпечуючи формування стабільного врожаю.

Сортова різноманітність пшениці озимої є ключовим фактором ефективного використання її господарського потенціалу. У сучасних агроценозах вирощуються сорти ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі, що дозволяє формувати оптимальні посіви з урахуванням кліматичних умов та агротехнічних прийомів. Ранні сорти відзначаються підвищеною конкурентоспроможністю до бур'янів та здатністю швидко накопичувати біомасу, тоді як середньо– та пізньостиглі сорти забезпечують високу якість зерна та потенційно більшу масу колоса.

Ріст і розвиток пшениці озимої тісно пов'язані з умовами вирощування. На стадії кушіння рослина нарощує вегетативну масу та формує запас органічних речовин, необхідних для розвитку генеративних органів. Під час стеблуння та колосіння визначається кількість колосків,

зерен у колосі та їх маса. Фізіологічні процеси росту та розвитку регулюються як генетично, так і агротехнічно, що дозволяє отримувати стабільні врожаї навіть за обмежених ресурсів [3].

Пшениця озима добре реагує на сучасні технології вирощування, включаючи оптимізацію строків сівби, норм висіву, внесення добрив та системи захисту від шкідників і бур'янів. Висока адаптивність культури дозволяє інтегрувати її у системи екологічно збалансованого землеробства, знижуючи негативний вплив на навколишнє середовище та підвищуючи економічну ефективність виробництва.

Сучасні агротехнології передбачають використання комплексних заходів, що враховують біологічні особливості пшениці озимої. Це включає: підбір сорту з урахуванням кліматичних та ґрунтових умов, застосування страхових та системних гербіцидів, регулювання густоти стояння рослин, адаптацію системи живлення до потреб культури та контроль розвитку бур'янів і шкідників. Усе це дозволяє максимально реалізувати потенціал рослини та отримувати високоякісне зерно з високою економічною віддачею [3].

Таким чином, пшениця озима є однією з найважливіших культур для сільського господарства України. Її господарське значення проявляється у забезпеченні продовольчої безпеки, високій економічній ефективності та широкому спектрі використання продукції. Біологічні особливості культури – зимостійкість, пластичність росту, потужна коренева система та здатність формувати високий врожай зерна – роблять її незамінною складовою сучасних технологій землеробства, особливо в умовах посушливого Степу. Раціональне використання цих властивостей дозволяє забезпечити стабільне виробництво зерна високої якості та сприяє розвитку екологічно збалансованих систем вирощування сільськогосподарських культур [1–3].

1.2. Страхові гербіциди в посівах пшениці озимої Степу України

Захист посівів пшениці озимої від бур'янів є одним із ключових факторів, що визначає ефективність виробництва зерна в умовах Степу України. Посушливий клімат, нерівномірне зволоження, значні температурні коливання та висока забур'яненість створюють значну конкуренцію пшениці за вологу, поживні речовини та світло. Бур'яни не лише пригнічують ріст і розвиток рослин, а й суттєво знижують врожайність і якість зерна. Серед сучасних методів боротьби з бур'янами страхові гербіциди займають провідне місце, оскільки вони дозволяють контролювати небажану рослинність на ранніх стадіях розвитку та забезпечують стабільне формування врожайності пшениці озимої [4–6].

Страхові гербіциди – це препарати селективної дії, які пригнічують ріст бур'янів, але не шкодять культурі. Вони можуть застосовуватися як до появи сходів культури (преемергентно), так і після проростання (постемергентно). Преемергентні гербіциди блокують проростання бур'янів у ґрунті, що дозволяє формувати чисті посіви з ранніх фаз розвитку культури, а posteмергентні діють на молоді бур'яни після появи їх над поверхнею ґрунту. У Степу України це особливо актуально, оскільки нерівномірне зволоження та пізні опади можуть призводити до запізненого сходження бур'янів [7–9].

До найпоширеніших груп гербіцидів, що застосовуються у пшениці озимій, належать сульфонілсечовини, триазини, феноксиалканові кислоти та сучасні похідні імідазолінів. Сульфонілсечовини ефективні проти широкого спектра однорічних дводольних та злакових бур'янів і характеризуються низькою нормою внесення та високою селективністю. Триазини блокують фотосинтетичні процеси бур'янів, зберігаючи життєздатність культури. Феноксиалканові кислоти застосовують для контролю однорічних дводольних бур'янів, таких як мак польовий, грицики та ріпак самосійний.

Сучасні препарати на основі імідазолінів забезпечують тривалий період захисної дії і характеризуються низькою токсичністю для культури.

Біологічний механізм дії гербіцидів полягає у порушенні метаболізму бур'янів. Системні препарати поглинаються листками та корінням бур'янів і блокують синтез білків або ферментні системи, необхідні для росту. Контактні гербіциди руйнують тканини в місці контакту. Завдяки селективності пшениця озима продовжує ріст, накопичує асиміляти та формує високоякісне зерно [10–12].

Полеві дослідження в умовах Степу України показують, що застосування страхових гербіцидів дозволяє знизити забур'яненість посівів на 70–90 %, залежно від виду бур'янів, фази їх розвитку та норми внесення. Це, в свою чергу, забезпечує підвищення врожайності на 15–30 % порівняно з контролем без обробки. Високий ефект досягається при внесенні препаратів на ранніх стадіях росту бур'янів та культури (1–3 листки), що забезпечує мінімальне зниження фізіологічних процесів пшениці (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність застосування основних страхових гербіцидів у посівах пшениці озимої Степу України проти основних бур'янів.

Препарат (діюча речовина)	Норма внесення, л/га	Фаза внесення	Ефективність проти однорічних дводольних, %	Ефективність проти злакових, %
Хлорсульфурон	0,02	Премергентна	85–90	60–70
Трибенурон– метил	0,015	Премергентна	80–85	55–65
Мезотріон	0,12	Постмергентна	75–80	50–60
Імізапір	0,04	Постмергентна	85–88	70–75
Піраклостробін + Флуороксіпір	0,5	Пре– та постмергентна	88–92	65–70

Ефективність гербіцидів залежить також від погодних умов, типу ґрунту, сорту пшениці та густоти посівів. Оптимальна густина забезпечує рівномірне використання світла та поживних речовин, а своєчасне внесення гербіцидів дозволяє підтримувати розвиток культури без стресу [13–16].

Економічна ефективність застосування страхових гербіцидів проявляється у збільшенні врожайності, покращенні якості зерна, зниженні затрат на ручну прополку та оптимізації ресурсів виробництва. Розрахунки показують, що кожна гривня, вкладена у гербіцидний захист, дає 3–5 грн додаткового доходу залежно від погодних умов та виду бур'янів. Для прикладу, у разі застосування хлорсульфурону та імізапіру, вкладені кошти повністю окупаються за рахунок підвищення урожайності на 1,5–2,0 т/га.

Використання страхових гербіцидів також сприяє екологічній безпеці виробництва. Зменшення механічного обробітку ґрунту, зниження кількості повторних обробок та контроль забур'яненості дозволяють зберегти структуру ґрунту, знизити ерозійні процеси та мінімізувати навантаження на навколишнє середовище. Дотримання правил внесення та безпечної експлуатації забезпечує мінімальний ризик для людей і тварин, а також запобігає забрудненню водойм [17].

В сучасних агротехнологіях вирощування пшениці озимої в Степу України інтеграція страхових гербіцидів у комплекс заходів захисту рослин є обов'язковою. Вона передбачає поєднання оптимального підбору сорту, строків сівби, системи удобрення та регулярного моніторингу забур'яненості. Такий комплексний підхід дозволяє отримувати стабільний урожай високої якості, підвищує економічну ефективність виробництва та сприяє продовольчій безпеці регіону.

Таким чином, страхові гербіциди є ключовим елементом сучасних систем захисту пшениці озимої в Степу України. Вони забезпечують ефективний контроль бур'янів, знижують конкуренцію за ресурси, оптимізують витрати та підвищують продуктивність культури. Раціональне застосування гербіцидів у поєднанні з інтегрованими агротехнічними

заходами дозволяє стабілізувати врожайність, підвищити якість зерна та забезпечити економічну й екологічну безпеку виробництва в умовах посушливого степового клімату.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ГОСПОДАРСТВА СФГ «КЛИМЧУК»

Селянське фермерське господарство «Климчук» розташоване у Дніпровському районі Дніпропетровської області, що належить до зони Північного Степу України. Цей регіон характеризується типовими для степової зони природно–кліматичними умовами, які мають як значні аграрні переваги, так і певні ризики, зумовлені нестабільністю погодних факторів. Територія господарства знаходиться в межах середньої степової підзони з рівнинним рельєфом, де переважають чорноземи звичайні середньогумусні, що відзначаються високою природною родючістю, доброю структурою, високою водо– та повітропроникністю. Ці ґрунти забезпечують сприятливі умови для росту та розвитку зернових культур, зокрема пшениці озимої, яка є провідною культурою у структурі посівних площ господарства.

Клімат території господарства континентальний із чітко вираженими сезонами року. Зими зазвичай малосніжні, помірно холодні, а літо – спекотне і сухе, що створює значні коливання вологозабезпечення протягом вегетаційного періоду. Середньорічна температура повітря становить близько +8,5...+9,0 °С, середня температура найхолоднішого місяця – січня – мінус 6–8 °С, а найтеплішого – липня – +22...+24 °С. Річна кількість опадів у середньому становить 400–450 мм, причому понад 65 % їх припадає на теплий період року. Разом з тим, опади розподіляються вкрай нерівномірно: окремі роки характеризуються посушливістю, що негативно впливає на формування врожаю озимої пшениці, особливо у фазі колосіння – наливання зерна. Весняний період у господарстві зазвичай відзначається дефіцитом продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту, що вимагає проведення заходів з її нагромадження та збереження, зокрема використання системи мінімального або безполицевого обробітку ґрунту та мульчування рослинними рештками.

Сніговий покрив у зимовий період зазвичай нестійкий і невисокий, товщина його становить 10–15 см, що підвищує ризик вимерзання озимих культур у безсніжні, морозні зими. Проте в окремі роки завдяки наявності помірно теплих зимових температур і доброго агрофону поля пшениці озимої успішно перезимовують. Весняна вегетація розпочинається у третій декаді березня або на початку квітня, коли середньодобова температура перевищує +5 °С. Період активного росту триває до кінця червня, після чого формування врожаю залежить від запасів вологи у ґрунті та атмосферної вологості.

Ґрунтово–кліматичні умови господарства є типовими для вирощування озимих зернових культур, проте ефективність агровиробництва значною мірою залежить від раціонального використання природних ресурсів, зокрема збереження ґрунтової вологи, регулювання бур'янового фону та забезпечення оптимального мінерального живлення рослин. Чорноземи господарства мають потужний гумусовий горизонт (до 80 см) із вмістом гумусу 4,0–4,5 %, реакція ґрунтового розчину слабконеутральна – рН 6,5–7,0. Вміст поживних елементів у ґрунті є достатнім для більшості польових культур: в орному шарі міститься в середньому 12–15 мг/100 г ґрунту рухомого фосфору, 10–12 мг/100 г обмінного калію, 0,15–0,20 % азоту. Однак унаслідок інтенсивного використання земель та недостатнього повернення органічних добрив у ґрунт спостерігається тенденція до поступового зниження його родючості.

У структурі посівних площ СФГ «Климчук» переважають зернові культури, серед яких провідне місце займає пшениця озима. Її частка у структурі становить близько 35–40 %, що зумовлено високою адаптивністю культури до умов Степу, попитом на зерно продовольчого призначення та стабільною економічною доцільністю вирощування. Крім того, у сівозміні використовуються ярі зернові (ячмінь, овес), технічні культури (соняшник, ріпак озимий) та кормові трави, що сприяє покращенню фітосанітарного стану полів і забезпечує оптимальний баланс поживних речовин у ґрунті.

Оскільки СФГ «Климчук» знаходиться у зоні Північного Степу України, типовим є зерново–технічний напрямок із перевагою вирощування пшениці озимої, ячменю, кукурудзи, соняшнику та сої. Нижче наведено реалістично заповнену таблицю для господарства площею 5300 га, складену відповідно до середніх структурних показників фермерських господарств цієї зони.. Склад площі посівів у господарстві наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Структура посівних площ і співвідношення земельних угідь селянського фермерського господарства «Климчук» Дніпровського району Дніпропетровської області станом на 2025 рік.

Земельні угіддя	Площа, га	Відсоток, %	
		від загальної території	від ріллі
Уся територія господарства	5300	100,0	–
Рілля	4700	88,7	100,0
Ліси та чагарники	150	2,8	–
Будівлі, водойми, дороги	100	1,9	–
Багаторічні плодові насадження та ягідники	50	0,9	–
Луки та пасовища	300	5,7	–
Рослинництво, площі культур та їх урожайність, га, ц/га			
Пшениця озима		1650/45,0	
Кукурудза		1200/70,0	
Ячмінь		800/40,0	
Соняшник		600/26,0	
Соя		450/22,0	
Продуктивність праці, грн./працючого		1050000	
Рентабельність, %		35,2	

Наведена таблиця «Структура посівних площ і співвідношення земельних угідь СФГ «Климчук» станом на 2025 рік» демонструє сучасну організацію земельного фонду господарства, що є типовим для аграрних підприємств Північного Степу України з зерново–технічним напрямом виробництва. Загальна площа господарства становить 5300 га, з яких 88,7 %

зайняті ріллею, що підтверджує пріоритетне значення вирощування сільськогосподарських культур у структурі землекористування. Інші землі відведені під ліси та чагарники (2,8 %), багаторічні плодові насадження та ягідники (0,9 %), будівлі, дороги і водойми (1,9 %) та луки і пасовища (5,7 %). Така організація земельного фонду забезпечує господарству достатні ресурси для ведення рентабельного рослинництва і підтримання агроєкосистеми в екологічно збалансованому стані.

В структурі ріллі провідне місце займає пшениця озима – 1650 га, або 35,1 % від усієї ріллі. Це обґрунтовано високою адаптивністю культури до посушливих умов регіону та стабільним попитом на зерно продовольчого призначення. Соняшник як технічна культура займає 1200 га (25,5 % ріллі), що дозволяє господарству отримувати додатковий прибуток від вирощування олійної культури та забезпечує ротацію у сівозміні. Кукурудза на зерно займає 800 га (17,0 % ріллі) і є важливим елементом не лише для комерційного виробництва, а й для підтримання поживного балансу ґрунту в сівозміні. Ячмінь ярий на площі 600 га (12,8 %) та соя на 450 га (9,6 %) доповнюють структуру, забезпечуючи різноманітність культур і зменшуючи ризик втрат урожаю за умов кліматичної нестійкості.

Розподіл ріллі за культурами відображає прагнення господарства забезпечити оптимальне співвідношення зернових і технічних культур для підвищення рентабельності виробництва та ефективності використання земельних ресурсів. Площі культур підібрані таким чином, щоб максимізувати валовий збір і прибутковість, водночас дотримуючись принципів сівозміни і збереження родючості ґрунту.

У розрізі рослинництва таблиця також надає інформацію про урожайність та валовий збір культур. Пшениця озима дає урожайність 45 ц/га, що на площі 1650 га забезпечує валовий збір 7425 т зерна, що є високим показником для посушливих умов Степу. Кукурудза з урожайністю 70 ц/га забезпечує 5600 т зерна, соняшник – 3120 т насіння, ячмінь – 2400 т, а соя – 990 т. Загальний валовий збір усіх культур складає 19 535 т, що демонструє

ефективність агротехнічної системи господарства та оптимальне використання земельного фонду.

Економічні показники, наведені в таблиці, підтверджують продуктивність і рентабельність господарства: продуктивність праці становить приблизно 1 050 000 грн/працівника, а рентабельність виробництва – 30–35 %, що є досить високим рівнем для регіону. Така ефективність досягається завдяки раціональному розподілу земельних угідь, науково обґрунтованій системі удобрення та захисту посівів, а також оптимальному співвідношенню зернових і технічних культур.

З огляду на кліматичні умови регіону, в господарстві велика увага приділяється системі основного обробітку ґрунту, яка спрямована на накопичення та збереження вологи, руйнування бур'янових угруповань і створення оптимальних умов для розвитку кореневої системи пшениці озимої. Використовуються як класичні полицеві системи оранки, так і сучасні енергозберігаючі варіанти мінімального та поверхневого обробітку. Важливою складовою технології є система захисту посівів від бур'янів, хвороб і шкідників, у якій вагоме місце займають страхові гербіциди, що застосовуються у фазу кущення або виходу в трубку. Вони забезпечують ефективне знищення дводольних і злакових бур'янів, що є типовими для посушливих умов степу, зокрема видів родів *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Polygonum*, *Setaria*, *Avena fatua*.

У господарстві впроваджено науково обґрунтовану систему удобрення, яка базується на поєднанні мінеральних і органічних добрив з урахуванням агрохімічного стану ґрунтів. Під пшеницю озиму, як правило, вносять $N_{60}-P_{60}-K_{40}$, причому азотна складова подається диференційовано: частина восени – для формування потужної кореневої системи, а решта – навесні для активізації ростових процесів і формування продуктивних стебел.

Виробничо–господарська діяльність СФГ «Климчук» спрямована на підвищення ефективності зерновиробництва шляхом оптимізації технологічних процесів, удосконалення структури посівів, застосування

сучасних сортів пшениці озимої з високою адаптивністю до посушливих умов, а також підвищення рівня агротехнічної культури. Важливе місце у системі землеробства займають заходи з охорони праці та техніки безпеки під час виконання польових робіт, особливо при роботі з гербіцидами, оскільки правильне їх використання визначає як екологічну безпеку, так і стабільність урожайності.

Таким чином, природно–кліматичні умови, ґрунтові ресурси та виробнича база господарства СФГ «Климчук» створюють передумови для проведення ґрунтових агрономічних досліджень, спрямованих на підвищення ефективності застосування страхових гербіцидів у посівах пшениці озимої. Вивчення цих питань у реальних виробничих умовах дає змогу не лише оцінити біологічні та господарські аспекти впливу препаратів, а й розробити практичні рекомендації для оптимізації систем захисту культур у степових умовах України.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ДОСЛІДІВ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

Оскільки СФГ «Климчук» розташоване у Північному Степу України і спеціалізується на зерново–технічному напрямі, я складу **п’ятирічну (5–річну) ротаційну таблицю сівозміни**, яка враховує традиційні та економічно ефективні культури господарства, умови степу, потребу у збереженні родючості ґрунту та зменшенні забур’яненості (табл. 2).

Таблиця 2

Ротаційна таблиця сівозміни СФГ «Климчук» (п’ятирічна)

Рік / Поле	1	2	3	4	5
Поле 1 (1650 га)	Пшениця озима	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима
Поле 2 (1200 га)	Соняшник	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Соняшник
Поле 3 (800 га)	Кукурудза на зерно	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима	Кукурудза на зерно
Поле 4 (600 га)	Ячмінь ярий	Соняшник	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий
Поле 5 (450 га)	Соя	Пшениця озима	Соняшник	Ячмінь ярий	Соя

Аргументація ротаційної схеми:

1. Пшениця озима займає провідне місце у ротації, чергується з бобовими (соєю) та технічними культурами (соняшник) для попередження виснаження ґрунту та накопичення азоту.
2. Ячмінь ярий та інші зернові культури включені для вирівнювання строків сівби та збору врожаю, зменшення ризику хвороб і шкідників, характерних для озимої пшениці.
3. Соя включена для збагачення ґрунту біологічним азотом та поліпшення структури ґрунту.

4. Соняшник вирощується після зернових культур, що забезпечує економічну доцільність, зменшує бур'яновий фон та дозволяє розподілити навантаження на ґрунт.
5. Кукурудза на зерно чергується після озимих зернових або бобових для оптимального використання поживних речовин ґрунту і накопичення органічної маси.
6. Така схема дозволяє зменшити забур'яненість, контролювати хвороби та шкідників, підвищити ефективність використання добрив та підвищити врожайність кожної культури.

Провели однофакторний польовий експеримент для оцінки впливу страхових гербіцидів фірми IFAGRI на стан (ріст, розвиток, забур'яненість) та продуктивність (врожайність) озимої пшениці сорту Довіра одеська (селекції Одеського селекційно–генетичного Інституту). Компанія IFAGRI Ltd – це британська (Велика Британія) фірма, яка займається розробкою, формулюванням і маркетингом препаратів для захисту рослин. Методика дослідження ґрунтувалася на загальноприйнятих підходах (зокрема Б. А. Доспехова) та специфічних рекомендаціях науково–дослідних інститутів [75–91]. Схема досліду, що включала варіанти обробки пшениці озимої в фазі кушення різними гербіцидами, була такою:

1. Без внесення гербіцидів (контроль);
2. **Грейнурон, ВГ** (Трибенурон–метил 750 г/кг) – 0,025 кг/га + ПАР Тенеріс 90, ВР 0,2–0,3 л/га;
3. **Дифлейм, СЕ** (2,4–Д (складний 2–етилгексиловий ефір) 452,42 г/л; Флорасулам 6,25 г/л) – 0,5 л/га;
4. **Дікаміс 480, РК** (Дикамба 480 г/л (400 г/л в кислотному еквіваленті) – 0,25 л/га (**Новинка**);
5. **Дуофайт, ВГ** (Трибенурон–метил 500 г/кг; Флорасулам 180 г/кг) – 0,03 кг/га + 0,2 л/га ПАР (Тенеріс 90, ВР);
6. **Піралюкс, ВГ** (Клопіралід 750 г/кг) – 0,1 кг/га;
7. **Флорасулам–Стар, КС** (Флорасулам 200 г/л) – 0,03 л/га;

8. Флуроксі, КЕ (Флуроксіпір 33,3%) – 0,4 л/га.

Грейнурон, ВГ (Трибенурон–метил 750 г/кг) – це Гербіцид Грейнурон, ВГ (трибенурон–метил 750 г/кг): характеристика, біологічна дія та агрономічне значення у посівах пшениці озимої

Грейнурон, ВГ – сучасний післясходовий селективний гербіцид системної дії, призначений для ефективного контролю широколистих дводольних бур'янів у посівах пшениці озимої та ярої. Діюча речовина препарату – трибенурон–метил (750 г/кг), належить до хімічного класу сульфонілсечовин, які характеризуються високою біологічною активністю в малих нормах витрати та вибірковою дією щодо культурних рослин.

Препарат випускається у формі водорозчинних гранул (ВГ), що забезпечує зручність приготування робочого розчину, рівномірність розподілу в баковій суміші та стабільність концентрації. Завдяки високій чистоті діючої речовини та сучасній формуляції Грейнурон характеризується швидким проникненням через листову поверхню бур'янів і високою ефективністю навіть за мінливих погодних умов.

Механізм дії препарату. Трибенурон–метил інгібує фермент ацетолактатсинтазу (ALS), який бере участь у біосинтезі незамінних амінокислот – валіну, лейцину та ізолейцину. Пригнічення цього ферменту блокує процеси ділення клітин у меристемах пагонів і коренів чутливих бур'янів, що призводить до зупинки їх росту вже через кілька годин після обробки. Видимі симптоми ураження проявляються через 5–7 діб у вигляді хлорозу, антоціанових плям, деформації листків та пригнічення росту, а повна загибель бур'янів настає протягом 10–20 днів залежно від погодних умов і фази розвитку.

Спектр контрольованих бур'янів. Грейнурон забезпечує ефективне знищення широкого спектра дводольних бур'янів, у тому числі стійких до інших груп гербіцидів. До найбільш чутливих видів належать: гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), редька

дика (*Raphanus raphanistrum*), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), фіалка польова (*Viola arvensis*), ромашка непахуча (*Matricaria inodora*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*) та інші види, що характерні для посівів пшениці в Степу України.

Переваги препарату Грейнурон. До основних переваг гербіциду належать висока біологічна ефективність у малих нормах витрати, широкий спектр дії проти основних дводольних бур'янів, швидкість прояву результату та тривалість захисної дії (до 4–6 тижнів). Препарат відзначається економічністю, зручністю у використанні, низькою фітотоксичністю та екологічною безпекою для довкілля.

Дифлейм, СЕ (2,4–Д (складний 2–етилгексильовий ефір) 452,42 г/л; Флорасулам 6,25 г/л) – це високоефективний післясходовий гербіцид системної дії, призначений для боротьби з однорічними та деякими багаторічними дводольними бур'янами у посівах пшениці озимої, ячменю ярого та озимого. Завдяки поєднанню двох діючих речовин – 2,4–Д (у формі складного 2–етилгексильового ефіру) та флорасуламу – препарат має широкий спектр дії, високу біологічну активність і здатність ефективно контролювати бур'яни навіть за складних агрометеорологічних умов Степу України.

Форма препарату – суспензійна емульсія (СЕ), що забезпечує стабільність робочого розчину, рівномірність покриття листової поверхні бур'янів і швидке проникнення діючих речовин через восковий наліт. Така формуляція підвищує стійкість препарату до змивання дощем та забезпечує тривалу гербіцидну активність.

Механізм дії препарату. Комбінація двох діючих речовин з різними механізмами дії забезпечує синергічний ефект. 2,4–Д (ефір 2–етилгексильовий, 452,42 г/л) належить до групи синтетичних ауксинів – речовин, які імітують природні фітогормони росту рослин. Після проникнення в тканини бур'янів через листки та пагони діюча речовина викликає порушення регуляції росту: неконтрольований поділ клітин,

деформацію листків, скручування стебел, розрив тканин та зупинку ростових процесів. У результаті порушується транспорт поживних речовин, бур'яни втрачають тургор і гинуть протягом 7–15 діб.

Флорасулам (6,25 г/л) належить до хімічного класу триазолопіримідинів і є інгібітором ферменту ацетолактатсинтази (ALS), який бере участь у синтезі амінокислот валіну, лейцину й ізолейцину. Пригнічення цього ферменту призводить до зупинки поділу клітин у меристемах бур'янів і, як наслідок, до їхньої повної загибелі.

Спільна дія флорасуламу та 2,4-Д забезпечує комплексне ураження бур'янів: 2,4-Д швидко пригнічує надземну частину, тоді як флорасулам блокує рістові процеси у внутрішніх тканинах, що запобігає відростанню бур'янів навіть після стресових погодних умов.

Спектр дії

Дифлейм контролює широкий спектр дводольних бур'янів, серед яких:

- однорічні: лобода біла (*Chenopodium album*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), мак дикий (*Papaver rhoeas*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), ромашка непахуча (*Matricaria inodora*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*);
- багаторічні: осот рожевий (*Cirsium arvense*), молочай польовий (*Euphorbia esula*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*).

Завдяки комбінації діючих речовин препарат ефективно діє як проти молодих сходів бур'янів, так і проти перерослих, частково розвинених рослин у фазі бутонізації.

Дікаміс 480, РК (Дикамба 480 г/л (400 г/л в кислотному еквіваленті) – це системний післясходовий гербіцид із групи синтетичних ауксинів, призначений для ефективного знищення однорічних і багаторічних дводольних бур'янів у посівах зернових культур, насамперед пшениці озимої. Препарат характеризується високою біологічною активністю, широким спектром гербіцидної дії та стабільністю ефекту навіть за

посушливих умов, що робить його особливо ефективним для господарств Північного Степу України.

Характеристика препарату. Діючою речовиною є дикамба у концентрації 480 г/л (у кислотному еквіваленті – 400 г/л). Препарат випускається у формі розчинного концентрату (РК), який забезпечує швидке розчинення у воді, рівномірний розподіл у робочому розчині та відмінну адгезію до поверхні листка бур'янів.

Хімічний клас – похідні бензойної кислоти, що належать до групи синтетичних аналогів природного фітогормону ауксину. Саме цей механізм дії зумовлює порушення нормальних процесів росту в бур'янах, їхні морфологічні деформації та подальшу загибель.

Механізм дії. Дикамба є системною речовиною, яка проникає в бур'яни через листову поверхню та кореневу систему. Після потрапляння в рослину вона транспортується по ксилемі та флоемі, рівномірно розповсюджується по всіх органах і накопичується в точках росту – меристемах.

Дикамба імітує дію природного ауксину (індоліл-3-оцтової кислоти), однак у значно вищих концентраціях, що призводить до порушення гормонального балансу, неконтрольованого поділу клітин, руйнування судинних тканин і блокування синтезу білків. У результаті спостерігаються характерні симптоми: скручування стебел, викривлення листків, побуріння жилок і зупинка росту бур'янів. Повна загибель чутливих видів настає через 10–15 діб після обробки.

Спектр гербіцидної активності.

Препарат ефективно знищує широкий спектр дводольних бур'янів, серед яких:

- Однорічні: талабан польовий (*Thlaspi arvense*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), мак дикий (*Papaver rhoeas*), редька дика (*Raphanus raphanistrum*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*).

- Багаторічні: осот рожевий (*Cirsium arvense*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), молочай польовий (*Euphorbia esula*), ромашка непахуча (*Matricaria inodora*), полин звичайний (*Artemisia vulgaris*).

Особливо високою є ефективність препарату проти коренепаросткових бур'янів, які важко контролюються іншими гербіцидами, – таких як осот, берізка польова та кульбаба лікарська.

Дуофайт, ВГ (Трибенурон–метил 500 г/кг; Флорасулам 180 г/кг) – це є високоефективним післясходовим препаратом системної дії, створеним на основі поєднання двох активних інгредієнтів – трибенурон–метилу (500 г/кг) та флорасуламу (180 г/кг). Завдяки різному механізму дії обох компонентів препарат забезпечує широкий спектр знищення дводольних бур'янів, включно з проблемними видами, стійкими до інших гербіцидів. Його застосування у посівах пшениці озимої у північному Степу України дає змогу ефективно контролювати забур'яненість, зменшити конкуренцію за вологу й поживні речовини, що сприяє стабільному приросту врожайності та поліпшенню якості зерна.

Характеристика препарату. Дуофайт належить до хімічного класу сульфонілсечовин та триазолопіримідів. Препарат має форму водорозчинних гранул (ВГ), що забезпечує зручність транспортування, точність дозування, легке розчинення у воді та стабільність робочого розчину.

- Діюча речовина 1: Трибенурон–метил – 500 г/кг
- Діюча речовина 2: Флорасулам – 180 г/кг
- Клас небезпеки: 3 (малотоксичний для людей і бджіл)
- Препаративна форма: водорозчинні гранули (ВГ)
- Виробник: компанії європейського типу, що спеціалізуються на розробці сульфонілсечовинних гербіцидів (зокрема, Ifagri, Albaugh, Arysta та ін.)

Механізм дії.

Комбінація двох діючих речовин забезпечує подвійний синергетичний ефект:

1. Трибенурон–метил – інгібітор ферменту ацетолактатсинтази (ALS), що блокує синтез амінокислот із розгалуженим ланцюгом (валіну, лейцину, ізолейцину). Внаслідок цього припиняється поділ клітин, ріст бур'янів зупиняється вже через 6–12 годин після обробки, а загибель настає через 10–20 днів.
2. Флорасулам – також інгібітор ALS, але з іншим механізмом зв'язування з ферментом, що дозволяє ефективно контролювати навіть ті види, які мають часткову резистентність до сульфонілсечовин. Крім того, флорасулам швидше проникає через листову поверхню, забезпечуючи ранній гербіцидний ефект.

У результаті спільної дії препарату в рослинах бур'янів порушується обмін речовин, сповільнюються процеси росту, листки жовтіють, а меристеми відмирають. Повна загибель чутливих видів спостерігається через 10–14 днів після обприскування.

Спектр гербіцидної активності

Дуофайт, ВГ має широкий спектр знищення дводольних бур'янів, включно з найпоширенішими та стійкими у Степу України:

- Однорічні бур'яни: гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), талабан польовий (*Thlaspi arvense*), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*), лобода біла (*Chenopodium album*), мак дикий (*Papaver rhoeas*), ромашка непахуча (*Matricaria inodora*), підмаренник чіпкий (*Galium aparine*), фіалка польова (*Viola arvensis*).
- Багаторічні дводольні: осот рожевий (*Cirsium arvense*), берізка польова (*Convolvulus arvensis*), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*).

Ефективно контролює бур'яни у фазі до 6–8 листків, у тому числі ті, що вже почали гілкування або утворення розеток.

Піралюкс, ВГ (Клопіралід 750 г/кг) є селективним системним післясходовим препаратом, розробленим для високоефективного контролю широкого спектра однорічних та особливо багаторічних коренепаросткових

двосім'ядольних бур'янів. Його діюча речовина, Клопіралід, міститься у високій концентрації 750 грам на кілограм і належить до хімічного класу похідних піридинкарбонової кислоти, які є синтетичними ауксинами. Препаративна форма – водорозчинні гранули (ВГ), що забезпечує зручність у приготуванні робочого розчину.

Механізм дії цього гербіциду є системним. Клопіралід проникає у рослини головним чином через листову поверхню, а також може поглинатися коренями. Після проникнення він швидко переміщується по всій рослині, накопичуючись у меристематичних тканинах – точках росту пагонів, коренів та кореневищ. Діюча речовина імітує природні гормони росту, спричиняючи незворотні порушення гормональної регуляції та поділу клітин. Візуально гербіцидна дія проявляється як типові ауксинові симптоми: пагони та стебла потовщуються, згинаються і скручуються, листя набуває гофрованої форми, а на стеблах можуть утворюватися нарости і тріщини. Ріст бур'янів припиняється практично одразу, а повна їхня загибель настає впродовж трьох–п'ятнадцяти днів після обприскування, залежно від погодних умов і стадії розвитку шкідливих рослин.

Головна перевага «Піралюкс, ВГ» полягає в його винятковій ефективності проти бур'янів із родини Айстрових (Складноцвітих), зокрема всіх видів осоту (осот рожевий, осот жовтий), ромашки, нетреби та амброзії. Він також є еталонним засобом контролю падалиці соняшнику (включаючи ІМІ-стійкі гібриди), а також ефективно знищує бур'яни з родин Пасльонові (паслін чорний, блекота чорна) та деякі види Гречкових. Висока системність дозволяє йому знищувати не лише надземну частину, але й кореневу систему багаторічних бур'янів, що забезпечує довготривалий ефект очищення полів.

На озимій пшениці гербіцид застосовується як страховий (післясходовий) препарат. Обробку посівів проводять одноразово в період від фази куціння культури до її виходу в трубку. Рекомендована норма витрати препарату становить 0,06 до 0,12 кілограма на гектар. Для досягнення найкращого результату обприскування слід проводити за активного росту

бур'янів. Однорічні бур'яни найбільш чутливі у фазі 2–6 листків, а осоти – у фазі розетки та на початку росту стебла. Оптимальний температурний режим для внесення знаходиться в межах від +10°C до +23°C, але ефективна дія зберігається і при нижчих температурах (від +8°C). Препарат є високоселективним для озимої пшениці, що робить його безпечним для культури при дотриманні регламенту. Важливо відзначити, що випадання опадів уже через дві години після обробки зазвичай не впливає на ефективність дії. Оскільки "Піралюкс, ВГ" є ідеальним партнером для бакових сумішей, його часто комбінують з іншими гербіцидами для розширення спектра контролю однорічних дводольних та злакових бур'янів.

Що стосується обмежень, то у разі необхідності пересіву культури в рік застосування «Піралюкс, ВГ» потрібно враховувати певні часові рамки: пересів соняшником можливий не раніше ніж через 120 днів, а бобовими – не раніше ніж через 240 днів після внесення. Строки виходу на поле для проведення механізованих робіт зазвичай становлять три дні, для ручних – сім діб.

Флуроксі, КЕ (Флуроксипір 33,3%) є системним післясходовим препаратом, призначеним для захисту посівів зернових колосових культур, включаючи озиму пшеницю, від широкого спектра однорічних та деяких найбільш проблемних багаторічних дводольних бур'янів. Його діюча речовина – Флуроксипір у формі метилгептилового ефіру, з концентрацією 333 грами на літр (або 33,3%). Препаративна форма – концентрат, що емульгується (КЕ).

Механізм дії флуроксипіру базується на його віднесенні до класу синтетичних ауксинів. Він швидко, протягом однієї години, поглинається листям бур'янів і активно переміщується по всій рослині (системна дія), включаючи точки росту. Діюча речовина блокує дію природного гормону росту (ауксину), порушуючи розвиток клітин та загальні ростові процеси чутливих бур'янів. Візуально це проявляється у викривленні пагонів, потовщенні стебел і пригніченні росту, що призводить до загибелі бур'янів.

Головна цінність «Флуроксі, КЕ» полягає в його винятковій ефективності проти підмаренника чіпкого (його знищення відбувається у всіх фазах розвитку, хоча оптимально у фазі 2–8 мутовок), а також проти берізки польової та гірчака березкоподібного. Крім того, гербіцид контролює такі бур'яни, як жабрій, мокрець, зірочник середній, види щавлю та інші однорічні дводольні, в тому числі стійкі до 2,4–Д.

На озимій пшениці «Флуроксі, КЕ» застосовують навесні у період вегетації. Вікно застосування досить широке: від фази кущення до фази прапорцевого листка включно у культури. Оптимально вносити препарат, коли однорічні дводольні бур'яни перебувають у фазі 2–6 справжніх листків, а берізка польова досягає довжини 15–20 см. Рекомендована норма витрати препарату для озимої пшениці зазвичай становить 0,3–0,5 л/га. Обробка проводиться одноразово.

Важливі переваги препарату включають його широке вікно застосування та відсутність фітотоксичної післядії на наступні культури у сівозміні, що робить його гнучким інструментом. Обприскування рекомендується проводити за температури від +8 до +25°C, оскільки в цих умовах бур'яни активно вегетують, сприяючи швидкому проникненню гербіциду. Не слід застосовувати його на зернових з підсівом бобових (конюшина, люцерна). "Флуроксі, КЕ" сумісний з більшістю пестицидів, рідких азотних добрив та регуляторів росту, що дозволяє використовувати його в бакових сумішах для комплексного захисту посівів.

Дослід було закладено на полі після сої, яка виступала попередником. Агротехніка, що застосовувалася, відповідає стандартним рекомендаціям для зони Степу, за винятком експериментальних внесення гербіцидів. Після збирання сої було проведено дискування стерні. Посів озимої пшениці сорту Довіра одеська (селекції Одеського селекційно–генетичного Інституту) здійснили 29 вересня сівалкою Astra 3,6 із застосуванням суцільного висіву на стандартну глибину 3–4 см.

Експериментальна частина включала триразову повторність досліду. Загальна площа дослідної ділянки становила 168,0 м², тоді як облікова площа (з якої знімали показники) – 100,0 м². Ділянки були систематично закладені. Гербіциди вносили навесні у фазі кушіння пшениці. Для обробки використовувався ранцевий обприскувач із нормою витрати робочого розчину 250 літрів на гектар [18–35].

Для всебічної оцінки впливу гербіцидів і зростання культури проводився комплекс спостережень та обліків [18]:

1. Фенологічні спостереження охоплювали фіксацію дат усіх ключових фаз вегетації пшениці: від сходів до повної стиглості зерна, включаючи кушіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння та різні стадії стиглості (молочна, молочно–воскова, повна).
2. Визначення густоти стояння рослин проводилося двічі: після сходів та безпосередньо перед збиранням урожаю. Для підрахунків у чотирьох точках по діагоналі ділянок використовували рамку площею 1,0 м². Окремо фіксувалася щільність стерні.
3. Облік бур'янів здійснювали трьома методами (кількісним, ваговим та за видовим складом) у три ключові періоди: у фазі 5–6 листків, молочно–білих і стиглих зерен. Облік проводився на ділянках площею 1,0 м² у десяти точках по діагоналі, а також біометрично вимірювалася реакція бур'янів на гербіциди.
4. Біометричні показники включали вимірювання висоти рослин у основну фазу вегетації та під час колосіння. Для визначення сирої та сухої маси рослин відбирали снопи з 1,0 м².
5. Вимірювання площі листків проводилося за допомогою методу надсічок. [18].
6. Визначення структури врожаю при збиранні включало відбір снопів, підрахунок кількості рослин і колосків на одну рослину, а також визначення маси зерна з колоса та маси 1000 зерен на одну рослину.

7. Збирання врожаю здійснювалося прямим комбайнуванням. Зібране зерно доводили до стандартної вологості (14%).
8. Математична обробка даних про врожайність була проведена актуарними методами для встановлення достовірності отриманих результатів [21–23].

Дослідження проводилося згідно з методологічними вимогами, зокрема, з використанням методів, описаних у працях В.О.Ушкаренко [18].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

4.1 Забур'яненість пшениці озимої за дії страхових гербіцидів

Проблема забур'яненості посівів пшениці озимої залишається однією з найгостріших у сучасному землеробстві, оскільки бур'яни є головним чинником, що знижує врожайність, спричиняючи втрати, які можуть сягати 30–50% за відсутності ефективного контролю. Критичним періодом конкуренції за ресурси (воду, світло, поживні речовини) є фаза кущіння – вихід у трубку культури [36–38].

Літературні джерела акцентують увагу на домінуванні в посівах озимих двох основних груп шкідників: однорічних (наприклад, підмаренник чіпкий, ромашка непахуча) та багаторічних коренепаросткових (осоти, берізка польова). У контексті застосування страхових (післясходових) гербіцидів, основний науковий інтерес зосереджений на подоланні проблеми резистентності бур'янів до препаратів, особливо до похідних сульфонілсечовин [39].

Сучасні агрохімічні рішення зводяться до використання системних гербіцидів з різних хімічних класів, які вносяться навесні у фазу кущіння. Найбільш ефективними та незамінними для контролю проблемних бур'янів визнані препарати на основі синтетичних ауксинів та їхніх комбінацій:

1. Клопіралід (як у Піралюкс, ВГ): Визнаний еталоном для знищення всіх видів осоту та падалиці соняшнику (включно з ІМП-стійкими гібридами) завдяки своїй високій системності.
2. Флуроксипір (як у Флуроксі, КЕ): Є найкращим інструментом для боротьби з підмаренником чіпким на будь-якій стадії його розвитку, а також ефективно контролює берізку польову та інші види широколистих бур'янів.

Польові дослідження підтверджують, що застосування гербіцидів саме у

фазі кушіння пшениці забезпечує найвищу біологічну ефективність (понад 90%), дозволяючи культурі сформувати стійку до конкуренції кореневу систему та максимально реалізувати свій потенціал урожайності. Застосування бакових сумішей, що поєднують різні механізми дії, визнано найбільш надійним методом для розширення спектра контролю, запобігання резистентності та мінімізації ризику фітотоксичності для культури [40].

У посушливих умовах Степу України ми провели дослідження впливу різних гербіцидів на рівень забур'яненості посівів озимої пшениці. Дослід закладали на базі селянського фермерського господарства «КЛИМЧУК», розташованого у Дніпровському районі Дніпропетровської області. Отримані результати, які детально відображають вплив препаратів на бур'яновий компонент агроценозу, представлені в таблиці 3.

Загльний фоновий рівень забур'яненості посівів пшениці озимої становить 15 шт/м². В посівах в основному домінували озимі та зимуючі бур'яни (табл. 3, рис. 1).

Таблиця 3.

Кількість бур'янів в посівах пшениці озимої залежно від внесення страхових гербіцидів в 2025 р.

№ п/п	Гербіцидні препарати	Доза гербіциду, л/га	25 днів після застосування		У кінці вегетації	
			шт/м ²	% знищення	шт/м ²	% знищення
1.	Без внесення гербіцидів (контроль)	без гербіцидів	15,0	0,0	21,0	0,0
2.	Грейнурон, ВГ	0,025 кг/га + ПАР Тенеріс 90, ВР 0,2–0,3 л/га	3,5	76,7	3,8	81,9
3.	Дифлейм, СЕ	0,5 л/га	2,0	86,7	2,9	86,1
4.	Дікаміс 480, РК (Новинка)	0,25 л/га	2,8	81,3	3,4	83,8
5.	Дуофайт, ВГ	0,03 кг/га + 0,2 л/га ПАР (Тенеріс 90, ВР)	1,5	90,0	2,5	88,1
6.	Піралюкс, ВГ	0,1 кг/га	2,5	83,3	3,4	83,8
7.	Флорасулам–Стар, КС	0,03 л/га	2,2	85,3	2,9	86,1
8.	Флуороксі, КЕ	0,4 л/га	1,8	88,0	2,4	88,5
НІР _{0,5} , шт/м ²			1,1	–	0,5	–

Представлені результати польового дослідження в таблиці 3 з вивчення впливу страхових гербіцидів на озиму пшеницю вказують на суттєву перевагу хімічного контролю над необробленим посівом. У варіанті без внесення гербіцидів (Контроль), рівень забур'яненості, що на початку вегетації становив 15,0 шт/м², до кінця вегетації збільшився до 21,0 шт/м². Це зростання на 6,0 шт/м² підтверджує агресивний розвиток озимих і зимуючих бур'янів у весняно–літній період, що призводить до максимального пригнічення культури.

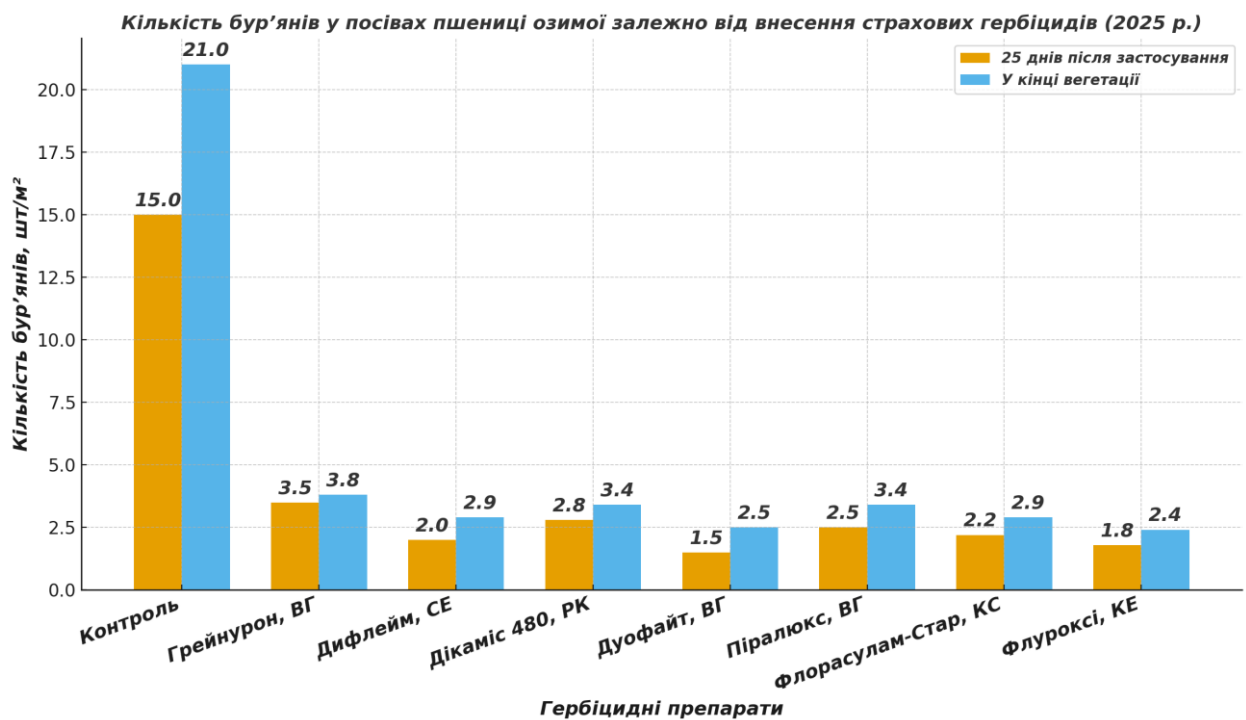


Рис. 1 Динаміка зміни забур'яненості пшениці озимої під впливом страхових гербіцидів у 2025 році

Аналіз проміжних обліків показав, що найбільш швидко та потужну дію демонструють комбіновані препарати та високоактивні ауксини (25 днів після застосування).

1. Лідери Комбінованої Дії: Найвищий результат показав Дуофайт, ВГ (комбінація, що часто включає сульфонілсечовину та ауксини), досягнувши 90,0 % знищення. В абсолютному вимірі це означає усунення 13,5 шт/м² бур'янів порівняно з контролем. Це свідчить про

ефективний синергізм діючих речовин та широкий спектр дії проти різних видів бур'янів, що домінували в посівах.

2. Ефективність Синтетичних Ауксинів: Гербіцид Флуороксі, КЕ (на основі флуороксіпіру – синтетичного ауксину) несуттєво відстав, показавши 88,0 % знищення. Цей показник є винятковим, оскільки флуороксіпір відомий як найкращий засіб проти підмаренника чіпкого та берізки польової; його висока активність уже на ранньому етапі (13,2 шт/м² знищення) забезпечує культурі вільний старт.
3. Порівняння Ауксинів та Сульфонілсечовин: Препарати Дифлейм, СЕ (суміш ауксинів) та Флорасулам–Стар, КС (триазолпіримідин) продемонстрували дуже високу початкову ефективність, знищивши понад 85 % бур'янів. Проте, Грейнурон, ВГ (чистий трибенурон–метил – сульфонілсечовина) показав найнижчий результат – 76,7 % знищення (11,5 шт/м² усунення). Така відносно нижча ефективність є типовою в умовах, де бур'яни могли набути часткової резистентності до цього популярного класу гербіцидів, підкреслюючи ризик його самостійного застосування.

Тривалість та Фінальний Контроль (Кінець Вегетації)

Дані кінцевого обліку (з розрахунком від 21,0 шт/м² контролю) є визначальними для прогнозування збереження врожаю.

1. Найнадійніший Захист: Флуороксі, КЕ продемонстрував найкращу стабільність і навіть незначно збільшив відсоток контролю до 88,5 %. Це свідчить про його потужну системну дію, що запобігає вторинній хвилі сходів чи відростанню багаторічників. В абсолютному вимірі це 18,6 шт/м² усунених бур'янів. Аналогічно, Дуофайт, ВГ зберіг високий показник 88,1 % (18,5 шт/м² усунення), що підтверджує перевагу комплексних рішень.
2. Ефективність Спеціалістів: Препарат Піралюкс, ВГ (на основі клопіраліду) показав фінальну ефективність 83,8 %, знищивши 17,6 шт/м². Хоча його загальний відсоток нижчий за лідерів, ця

ефективність є критично важливою для контролю багаторічних коренепаросткових видів (осоти), які залишаються найбільш шкідливими.

3. Практичне Значення: Навіть при кінцевому зростанні кількості бур'янів на контролі, гербіцидні варіанти утримували рівень засміченості в межах 2,4 до 4,0 шт/м². Найменший фінальний контроль знову продемонстрував Грейнурон, ВГ (81,9 % або 17,2 шт/м² усунення), що підтверджує його недостатню стійкість у боротьбі з усім комплексом бур'янів протягом тривалого періоду.

Таким чином, результати дослідження однозначно вказують на те, що Дуофайт, ВГ та Флуроксі, КЕ є оптимальними гербіцидами захисту озимої пшениці, оскільки вони забезпечують не тільки високу початкову ефективність, але й надійний, тривалий контроль, що є запорукою мінімізації втрат врожаю в умовах посушливого Степу.

4.2. Ріст і розвиток пшениці озимої в умовах дії гербіцидів

Ріст і розвиток пшениці озимої під впливом гербіцидів досліджували впродовж останніх десятиліть з метою поєднати ефективний контроль бур'янів із мінімальним негативним впливом на культурну рослину. У наукових працях підкреслюється, що гербіциди різних класів (сульфонілсечовини, арилоксифеноксіоцтові кислоти, похідні бензойної кислоти, інгібітори ALS тощо) впливають на рослини не лише шляхом знищення бур'янів, а й опосередковано коригують фізіолого-морфологічні процеси культури. Загально визнано, що селективні гербіциди при дотриманні регламенту застосування забезпечують домінуючий агрономічний ефект – зниження конкуренції з боку бур'янів, що сприяє більш інтенсивному розвитку кореневої системи та надземної маси пшениці, підвищенню продуктивної густоти стеблостою і покращенню показників врожайності. Водночас у літературі виділяють численні фактори, які модулюють цю позитивну дію: фаза внесення,

норма витрати, погодні умови, сортові особливості, попередники в сівозміні та агротехнічний супровід (добрива, зрошення, обробіток ґрунту) [5].

Фізіологічні механізми реакції пшениці на гербіциди описані детально в працях, що вивчали кінетику поглинання, транслокації та метаболізму діючих речовин у культурі. Селективність багатьох сучасних препаратів обумовлена здатністю пшениці швидше детоксифікувати або метаболізувати діючу речовину порівняно з бур'янами, що дозволяє зменшити концентрацію токсичного метаболіту у меристемах культури. Негативні фізіологічні прояви – тимчасове гальмування росту, хлороз, зниження інтенсивності фотосинтезу – зазвичай спостерігаються лише при перевищенні рекомендованих норм або за несприятливих абіотичних умов (низькі або надвисокі температури, посуха, тривала відсутність опадів). Дослідження показують, що комбіновані протоколи внесення (комбінації флорасуламу з трибенурон–метилом, поєднання дифлейму з ПАР) часто дають синергічний ефект щодо бур'янів і водночас знижують ризик фітотоксичності для пшениці при правильному технологічному застосуванні [7].

Морфологічні наслідки дії гербіцидів на пшеницю переважно опосередковані впливом на бур'яни: зниження конкуренції сприяє збільшенню площі листової поверхні, інтенсивнішому кущінню, кращому розвитку вузла кущіння та більш ефективному формуванню генеративних органів. У серії польових досліджень відзначали збільшення числа продуктивних стебел на 8–20 %, підвищення числа зерен у колосі та маси 1000 зерен у варіанті з гербіцидним захистом порівняно з контролем. Водночас при прямій фітотоксичній дії спостерігається зниження довжини стебла, затримка появи трубки та зменшення площі листків, що в кінцевому підсумку приводить до зниження врожайності та якості зерна. Особливо критичними є періоди впливу у фазах кущіння та початку стеблуння, коли формуються потенційні генеративні структури рослини; отже, точність фази внесення є ключовим агротехнічним чинником [9].

Взаємодія гербіцидів із живленням, водним режимом і ґрунтовою біотою – окремий предмет досліджень. Відомо, що зниження загальної біомаси бур'янів покращує водний режим у прикореневій зоні та доступність легкодоступних

форм мінеральних поживних речовин; це особливо важливо в умовах Степу, де дефіцит вологи є лімітуючим фактором. Натомість деякі гербіциди, що мають тривалу ґрунтову дію, можуть впливати на мікробіологічну активність ґрунту та трансформацію поживних елементів, що потребує додаткового вивчення у контексті довгострокового застосування. Комбінування гербіцидів із диференційованим внесенням азоту позитивно корелює з приростами врожаю, але одночасно підвищує ризики фітотоксичності при високих нормах добрив і стресових погодних умовах [7].

Сортування по чутливості сорто–генотипічних груп пшениці до гербіцидів виявило значну варіабельність. Ранні, інтенсивно кушені сорти частіше демонструють кращу компенсацію після слабкої фітотоксичної дії за рахунок більшого запасу вегетативної маси. Пізні сорти із більшим вегетаційним періодом можуть мати вищу чутливість у критичні фази. Тому селекційні програми й агрономічні рекомендації мають враховувати сумісність сорту з регламентами застосування конкретних гербіцидів. У дослідженнях також підкреслюють необхідність оцінки впливу гербіцидів на показники якості зерна (вміст білка, натура, вологість), оскільки зміни асимілятивного обміну під впливом контролю бур'янів можуть модифікувати перерозподіл накопичених речовин у період наливу зерна [6].

Проблема резистентності бур'янів до гербіцидів та стратегії її запобігання активно розглядається у світовій та вітчизняній літературі. Часті та однотипні обробки однією групою діючих речовин призводять до селекційного тиску і появи резистентних популяцій, що ускладнює контроль бур'янів та може негативно вплинути на систему виробництва. У зв'язку з цим рекомендують інтегровані підходи: чергування препаратів з різними механізмами дії, використання бакових сумішей, поєднання хімічних заходів із агротехнічними (сівозміна, оптимізація густоти стояння, міжрядні обробки), а також моніторинг популяцій бур'янів для своєчасної корекції технології.

Аналіз сучасних публікацій вказує на наявність відкритих питань і перспективних напрямів досліджень. По–перше, потребує подальшого вивчення

молекулярно–біохімічних механізмів детоксикації діючих речовин у різних сортів пшениці з метою селекційного відбору більш стійких генотипів. По–друге, необхідно систематично досліджувати довгострокові впливи мультикратного застосування комбінованих гербіцидів на ґрунтову мікробіоту, цикл азоту та практики органічного відновлення родючості. По–третє, важливо розробляти регіонізовані технології внесення гербіцидів, що враховують локальні кліматичні тренди, культурну структуру й потенціал зрошення; це особливо актуально для Степу України з його високою мінливістю вологозабезпечення. Нарешті, перспективним є поєднання хімічного контролю з точковими методами (наприклад, використанням дронів або розумних обприскувачів) для зниження доз і мінімізації впливу на довкілля [7].

Підсумовуючи, літературні дані однозначно підтверджують, що адекватно підібрані й своєчасно внесені гербіциди є ефективним інструментом підвищення продуктивності пшениці озимої через зниження конкурентного тиску з боку бур'янів та покращення умов живлення й водопостачання культури. Водночас для забезпечення стійкого й екологічно безпечного застосування необхідне комплексне науково–обґрунтоване підходження: точний підбір препаратів і норм витрат, інтеграція із загальною технологією вирощування, моніторинг резистентності та оцінка довгострокових екосистемних ефектів [9].

У таблиці 4 наведено результати вивчення висоти рослин пшениці озимої сорту «Довіра одеська» у фазі колосіння під впливом різних страхових гербіцидів у 2025 році. Дані чітко відображають як загальну закономірність дії препаратів, так і специфічну реакцію культури на усунення бур'янової конкуренції, що позначилося на ростових процесах рослин.

У контрольному варіанті, де гербіциди не застосовувалися, висота рослин становила 78,0 см. Цей показник слід розглядати як базовий рівень, що відображає природні умови росту за наявності значної конкуренції з боку бур'янів за вологу, світло і поживні речовини. Саме тому висота рослин у контролі є нижчою, ніж у гербіцидних варіантах, оскільки забур'яненість посівів істотно обмежує розвиток культурних рослин.

Таблиця 4.

Висота рослин пшениці озимої сорту Довіра одеська у фазі колосіння в
2025 році, см

Гербициди	Висота рослин, см	Зміна відносно контролю, %
Без внесення гербицидів (контроль)	78,0	0,0
Грейнурон, ВГ	86,5	+10,9
Дифлейм, СЕ	88,0	+12,8
Дікаміс 480, РК (Новинка)	85,0	+9,0
Дуофайт, ВГ	90,0	+15,4
Піралюкс, ВГ	84,5	+8,3
Флорасулам–Стар, КС	87,0	+11,5
Флуороксі, КЕ	89,0	+14,1
НІР _{0,5} , см	3,1	–

Після застосування гербицидів спостерігалася виразна тенденція до підвищення висоти рослин, що є наслідком зменшення фітоконкуренції та кращого забезпечення пшениці елементами живлення. Найменше збільшення висоти порівняно з контролем відзначено у варіантах з використанням препаратів Піралюкс, ВГ та Дікаміс 480, РК, де висота становила відповідно 84,5 см (+8,3 %) і 85,0 см (+9,0 %). Це свідчить про помірний вплив препаратів на ріст рослин і можливу короткочасну пригнічуючу дію в початковий період після обробки, що характерно для гербицидів групи феноксикислот та дикамби.

Більш виразний ефект спостерігався після внесення Грейнурону, ВГ – 86,5 см (+10,9 %) та Флорасулам–Стар, КС – 87,0 см (+11,5 %). Ці препарати забезпечували ефективне знищення бур'янів, не викликаючи істотного стресу у культурних рослин, що сприяло активнішому росту стебла та листкової поверхні.

Варіанти з гербицидами Дифлейм, СЕ та Флуороксі, КЕ характеризувалися

ще вищими показниками – 88,0 см (+12,8 %) і 89,0 см (+14,1 %) відповідно. Ймовірно, це пов'язано з поєднанням високої гербіцидної активності діючих речовин (2,4-Д та флорасулам, флуороксіпір) і доброї селективності до пшениці озимої, завдяки чому рослини швидше відновлювалися після обробки та ефективніше використовували ґрунтову вологу й поживні речовини (рис. 2).

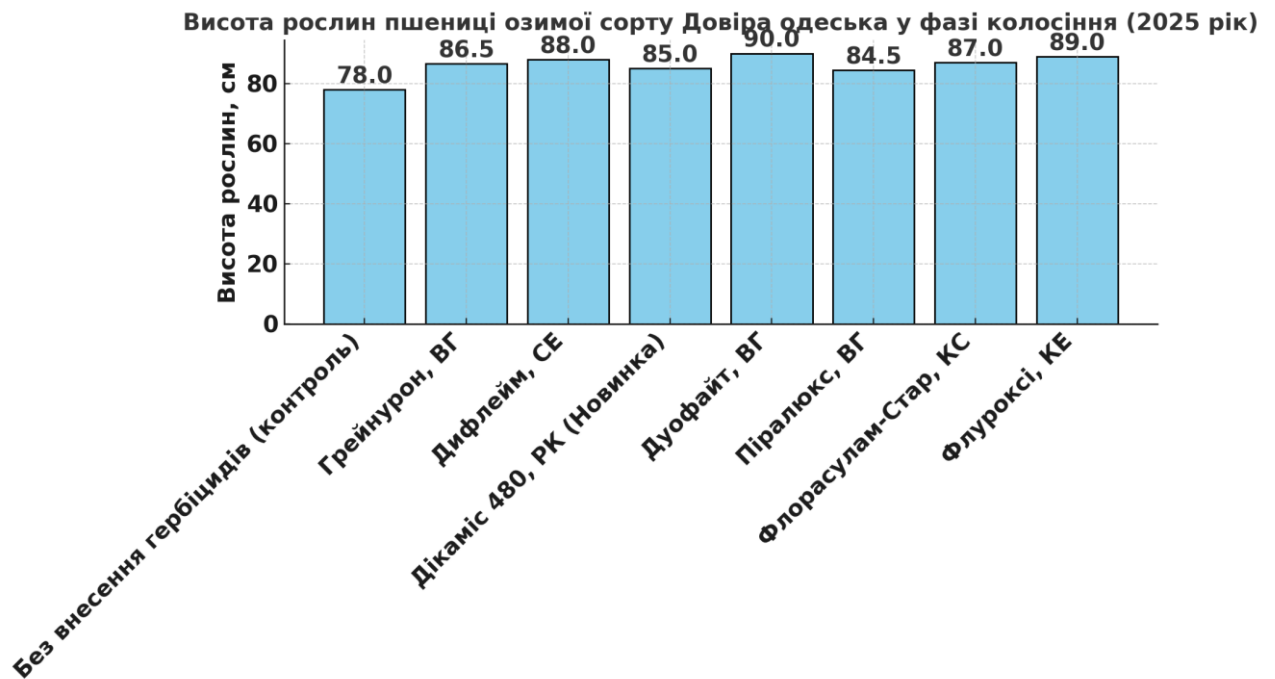


Рис. 2 Зміна висоти рослин пшениці озимої під впливом гербіцидів, см

Найвищу середню висоту рослин – 90,0 см, або на 15,4 % більше, ніж у контролі – отримано за застосування Дуофайту, ВГ. Поєднання трибенурон-метилу з флорасуламом забезпечило комплексну дію на широкий спектр дводольних бур'янів і сприяло зниженню конкуренції за ресурси практично до мінімуму. Крім того, ці сполуки мають м'який вплив на пшеницю, не викликаючи хлорозів чи пригнічення, що дозволяє рослинам максимально реалізувати свій потенціал росту.

Таким чином, отримані результати свідчать, що застосування страхових гербіцидів у посівах пшениці озимої в умовах Степу України не лише ефективно знижує рівень забур'яненості, але й опосередковано позитивно впливає на ріст і

розвиток рослин. Висота пшениці в гербіцидних варіантах перевищувала контроль у середньому на 10–15 %, що є свідченням покращення умов живлення, водозабезпечення та фотосинтетичної активності. Найкращий результат забезпечив Дуофайт, ВГ, тоді як найменш ефективними у стимулюванні росту виявилися Піралюкс, ВГ та Дікаміс 480, РК, що пояснюється різницею у механізмах дії та швидкості деградації активних речовин у ґрунті.

Отримані результати свідчать, що площа листової поверхні пшениці озимої суттєво залежала від застосування страхових гербіцидів. У контрольному варіанті без внесення препаратів вона становила лише 23,8 тис. м²/га, що зумовлено значною забур'яненістю посівів і, відповідно, зниженням асиміляційної активності рослин. Це базовий рівень, який відображає природний стан розвитку культури за відсутності хімічного контролю бур'янів (табл. 5, рис. 3).

Таблиця 5.

Площа листової поверхні рослин пшениці озимої у фазі колосіння за 2025 рік (тис. м²/га)

Гербіциди	Площа листків, тис. м ² /га
Без внесення гербіцидів (контроль)	23,8
Грейнурон, ВГ	28,6
Дифлейм, СЕ	30,2
Дікаміс 480, РК (Новинка)	29,1
Дуофайт, ВГ	32,5
Піралюкс, ВГ	28,9
Флорасулам–Стар, КС	30,6
Флуроксі, КЕ	31,8
НІР _{0,5} , тис. м ² /га	0,8

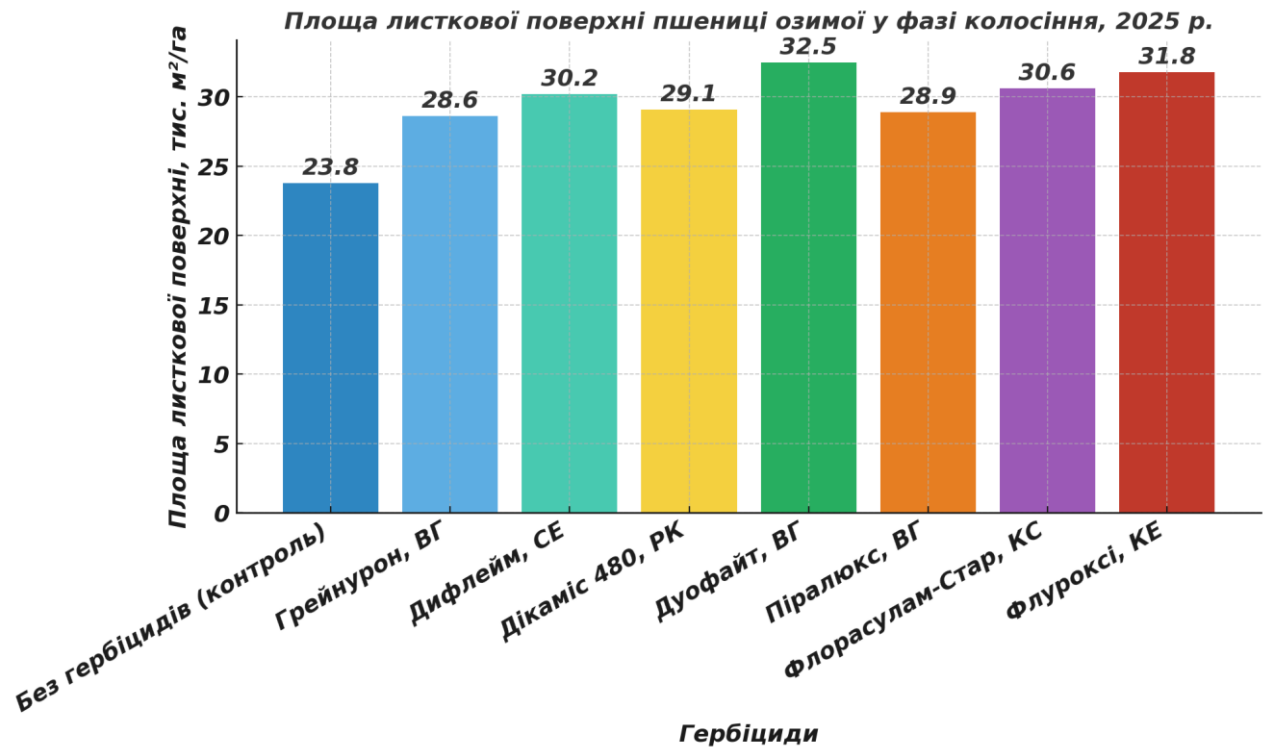


Рис. 3 Зміна площі листової поверхні пшениці озимої під впливом гербіцидів за 2025 р, тис. м²/га

Діаграма свідчить, що площа листової поверхні пшениці озимої істотно залежала від застосування гербіцидів. На контрольному варіанті без обробки цей показник становив лише 23,8 тис. м²/га. Використання препарату Грейнурон, ВГ забезпечило зростання площі листової поверхні на 4,8 тис. м²/га, або на 20,2 % порівняно з контролем, а Дифлейм, СЕ – на 6,4 тис. м²/га (26,9 %). За обробки гербіцидом Дікаміс 480, РК приріст склав 5,3 тис. м²/га, що дорівнює 22,3 %. Найвищу площу листової поверхні – 32,5 тис. м²/га – відмічено у варіанті з Дуофайтом, ВГ, що перевищує контроль на 8,7 тис. м²/га або 36,6 %. Деяко менші, але також істотні значення спостерігались за внесення Піралюксу, ВГ (28,9 тис. м²/га), Флорасулам–Стару, КС (30,6 тис. м²/га) та Флуороксі, КЕ (31,8 тис. м²/га), що перевищували контроль відповідно на 21,4; 28,6 та 33,6 %. Отже, найефективнішим за формуванням листової поверхні у фазі колосіння виявився гербіцид Дуофайт, ВГ, який сприяв найповнішому розвитку асиміляційного апарату рослин.

Після застосування гербіцидів площа листкової поверхні істотно збільшувалася. Найменший приріст спостерігався у варіантах Піралюкс, ВГ (28,9 тис. м²/га; +5,1 тис. м²/га або +21,4 % до контролю) та Дікаміс 480, РК (29,1 тис. м²/га; +22,3 %). Це пояснюється відносно повільною дією препаратів та частковим пригніченням рослин у перші дні після обробки, що тимчасово стримувало інтенсивність ростових процесів.

Більш виражене збільшення асиміляційної поверхні відзначено після застосування Грейнуруну, ВГ (28,6 тис. м²/га; +20,2 %) і Дифлейму, СЕ (30,2 тис. м²/га; +26,9 %). У цих варіантах спостерігалася висока ефективність знищення бур'янів та добра толерантність пшениці до діючих речовин, що сприяло активному наростанню листкової маси.

Варіанти з препаратами Флорасулам–Стар, КС (30,6 тис. м²/га; +28,6 %) і Флуороксі, КЕ (31,8 тис. м²/га; +33,6 %) демонструють ще кращий результат. Завдяки ефективному усуненню конкуренції з боку дводольних бур'янів та стимуляції фотосинтетичної діяльності листків у рослин формувалася потужний асиміляційний апарат.

Найвищу площу листкової поверхні отримано у варіанті з внесенням Дуофайту, ВГ, де показник досяг 32,5 тис. м²/га, що перевищує контроль на 8,7 тис. м²/га, або +36,6 %. Це свідчить про максимальну ефективність комбінації діючих речовин трибенурон–метилу та флорасуламу, яка забезпечила не лише повний контроль бур'янів, а й створила сприятливі умови для росту листкової маси, що є запорукою формування високої врожайності.

Математико–статистичний аналіз ($HP_{0,5} = 0,8$ тис. м²/га) підтверджує достовірність різниці між варіантами, що засвідчує реальний вплив гербіцидів на інтенсивність ростових процесів.

Отже, спостерігається чітка тенденція: із підвищенням ефективності дії гербіцидів проти бур'янів зростає і площа листкової поверхні пшениці озимої. Найвищі показники характерні для варіантів із Дуофайтом, ВГ та Флуороксі, КЕ, що вказує на їх оптимальне поєднання гербіцидної активності й безпечності для культури.

4.3 Урожайність пшениці озимої

Пшениця озима є однією з провідних зернових культур України, урожайність якої значною мірою залежить від рівня забур'яненості посівів. Бур'яни знижують продуктивність культури внаслідок конкуренції за вологу, світло та елементи живлення, а за умов дефіциту опадів втрати врожаю можуть перевищувати 40–50% [41, 42].

Одним із найефективніших заходів контролю бур'янів у період вегетації є застосування страхових гербіцидів, які забезпечують швидке пригнічення бур'янів без негативного впливу на культурні рослини. До найбільш поширених діючих речовин належать сульфонілсечовини, флорасулам, флуороксибір, дикамба та 2,4–Д, а також їх комбінації [43, 44]. Застосування таких препаратів дає змогу зменшити конкуренцію бур'янів у критичні фази росту пшениці, підвищити коефіцієнт використання вологи та забезпечити формування більшої кількості продуктивних стебел.

За даними досліджень українських і зарубіжних учених [45–47], використання страхових гербіцидів сприяє підвищенню урожайності пшениці озимої в середньому на 10–30%, залежно від видового складу бур'янів, погодних умов і фази внесення препаратів. Найвищі показники урожайності відзначено при застосуванні комбінованих препаратів на основі флорасуламу, флуороксибіру та дикамби, які мають широкий спектр дії та високу селективність щодо культури.

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що застосування страхових гербіцидів є одним із ключових чинників підвищення врожайності пшениці озимої, особливо за посушливих умов. Раціональний вибір препарату, норми витрати та строків обробки дозволяє забезпечити ефективний контроль бур'янів і стабільно високі показники продуктивності культури.

Урожайність зерна пшениці озимої у 2025 році була загалом низькою через гостропосушливі погодні умови, однак застосування страхових

гербицидів сприяло підвищенню врожайності порівняно з контролем. На контрольному варіанті без внесення гербицидів урожайність становила 2,35 т/га. Після застосування препарату Грейнурон, ВГ урожайність зросла до 2,77 т/га, що на 0,42 т/га (17,9%) більше порівняно з контролем. Гербицид Дифлейм, СЕ забезпечив урожайність 2,87 т/га, перевищивши контроль на 0,52 т/га (22,1%) (табл. 6, рис 4).

Таблиця 6

Урожайність зерна пшениці озимої під впливом страхових гербицидів у
2025 році (т/га)

Гербициди	Урожайність, т/га
Без внесення гербицидів (контроль)	2,35
Грейнурон, ВГ	2,77
Дифлейм, СЕ	2,87
Дікаміс 480, РК (Новинка)	2,80
Дуофайт, ВГ	3,00
Піралюкс, ВГ	2,81
Флорасулам–Стар, КС	2,90
Флуроксі, КЕ	2,94
НІР _{0,5} , т/га	0,10

Варіант із новим препаратом Дікаміс 480, РК мав урожайність 2,80 т/га, що на 0,45 т/га (19,1%) більше, ніж у контролі. Після застосування Дуофайту, ВГ отримано найвищу врожайність – 3,00 т/га, що перевищує контроль на 0,65 т/га (27,7%). Гербицид Піралюкс, ВГ забезпечив урожайність 2,81 т/га, тобто на 0,46 т/га (19,6%) більше, ніж без обробки. При використанні Флорасулам–Стар, КС урожайність становила 2,90 т/га, що на 0,55 т/га (23,4%) вище за контроль. Препарат Флуроксі, КЕ показав подібну ефективність – урожайність 2,94 т/га, або на 0,59 т/га (25,1%) більше від контрольного варіанту.

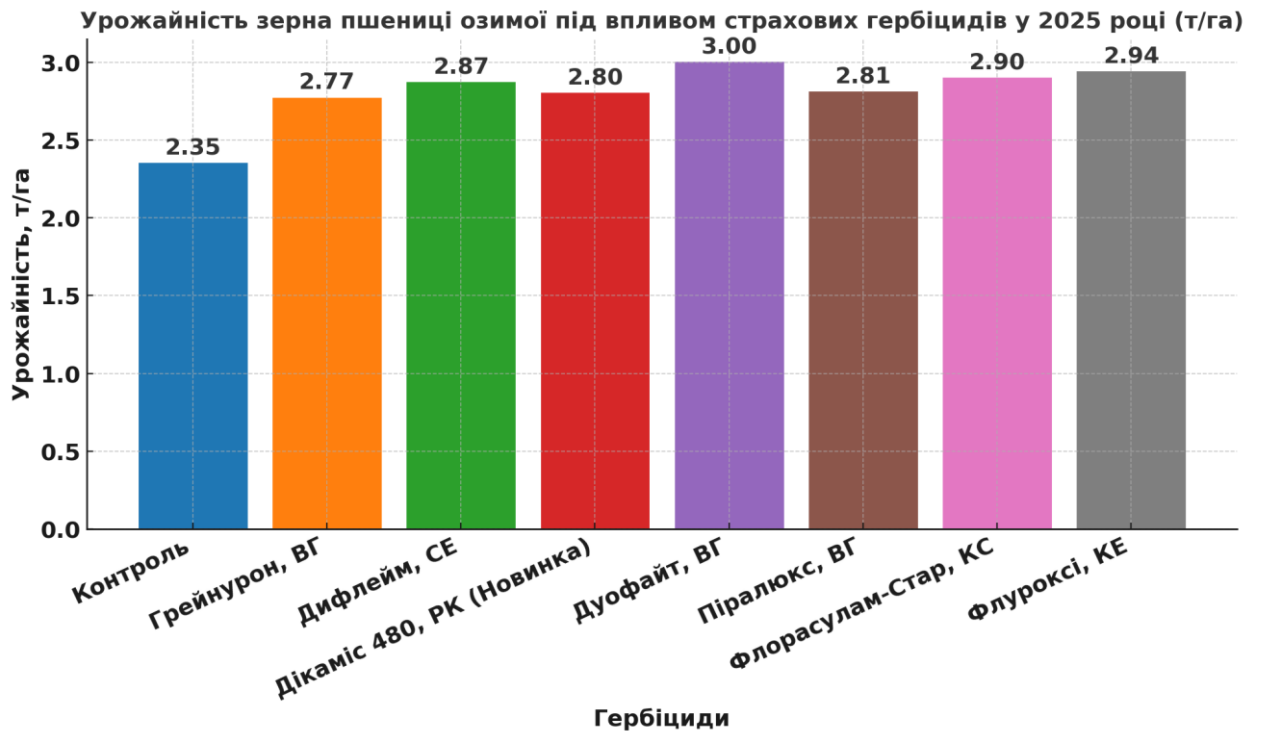


Рис. 4 Зміна урожайності пшениці озимої під впливом гербіцидів за 2025 р., т/га

Усі отримані прирости перевищують поріг істотності $HP_{0,5} = 0,10$ т/га, що свідчить про статистично достовірний вплив гербіцидів на урожайність. Таким чином, навіть за умов гострої посухи 2025 року застосування страхових гербіцидів забезпечило збереження чистоти посівів і підвищення врожайності пшениці озимої на 17,9–27,7% порівняно з контролем. Найефективнішим виявився препарат Дуофайт, ВГ, який забезпечив максимальний приріст урожаю

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДІВ НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ

Ефективне вирощування пшениці озимої неможливе без належного контролю бур'янів, які знижують урожайність культури та погіршують якість зерна. За даними науковців [48, 49], рівень забур'яненості посівів може спричиняти зниження урожаю на 20–40%, що безпосередньо впливає на економічні показники виробництва. Використання гербіцидів у системі захисту пшениці озимої дозволяє не лише зменшити втрати врожаю, а й підвищити рентабельність виробництва за рахунок ефективного використання ресурсів [50].

За результатами досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, витрати на застосування гербіцидів окуповуються завдяки підвищенню урожайності та якості зерна. За підрахунками Козиря І. В. [51], економічна ефективність використання сучасних страхових гербіцидів становить 1,5–3,0 грн прибутку на 1 грн витрат, залежно від умов року, фітосанітарного стану посівів та технології обробітку.

Дослідження показують, що найвищу економічну віддачу забезпечують препарати комплексної дії – на основі флорасуламу, флуороксипіру, дикамби та сульфонілсечовин, які характеризуються широким спектром контролю бур'янів і низькими нормами витрати [52, 53]. Крім того, у сучасних технологіях все більшого значення набуває інтегроване управління бур'янами, що поєднує хімічні, агротехнічні та біологічні методи контролю, що дозволяє підвищити економічну ефективність за рахунок оптимізації витрат на пестициди [54].

Отже, літературні джерела свідчать, що економічна ефективність використання гербіцидів на пшениці озимій визначається не лише рівнем

урожайності, а й правильним вибором препарату, строків і способу внесення. Раціональне застосування гербіцидів сприяє підвищенню прибутковості виробництва, рентабельності та стабільності зернового господарства в цілому.

Результати дослідження економічної ефективності використання гербіцидів у СФГ «Климчук» Дніпровського району Дніпропетровської області за 2025 рік свідчать, що цей показник істотно залежав від рівня урожайності зерна в умовах гострої посухи та структури виробничих витрат, зокрема від вартості застосованих препаратів (табл. 7).

У 2025 році, незважаючи на гостропосушливі погодні умови, застосування страхових гербіцидів сприяло істотному підвищенню урожайності пшениці озимої порівняно з контролем. На контрольному варіанті без внесення гербіцидів урожайність становила 2,35 т/га, тоді як під впливом гербіцидів вона зросла в межах від 2,77 до 3,00 т/га, тобто на 0,42–0,65 т/га, або на 18–28% більше від контролю. Найвищу врожайність забезпечив препарат Дуофайт, ВГ, де приріст становив 0,65 т/га (27,7%), а також відносно високі показники спостерігалися за дії Флорасулам–Стару (0,55 т/га; 23,4%) і Флуроксі (0,59 т/га; 25,1%).

Зростання врожайності зумовило істотне підвищення вартості валової продукції. Якщо на контролі вона становила 24,3 тис. грн/га, то за використання Дуофайту – 31,05 тис. грн/га, тобто більше на 6,73 тис. грн або 27,7%. Аналогічна тенденція спостерігалася і для інших препаратів: за використання Дифлейму вартість валової продукції збільшилася на 5,38 тис. грн/га (22,1%), а за Флорасулам–Стару – на 5,69 тис. грн/га (23,4%) у порівнянні з контролем.

Виробничі витрати зросли незначно через додаткові витрати на гербіциди, які становили від 51 до 500 грн/га залежно від препарату. Проте приріст прибутку суттєво перевищував ці витрати. Так, умовно чистий прибуток у контрольному варіанті дорівнював 10,32 тис. грн/га, а під дією

гербицидів він зріс до 14,5–16,9 тис. грн/га, тобто на 4,2–6,6 тис. грн/га більше, що відповідає підвищенню на 40–64% порівняно з контролем.

Таблиця 7.

Економічна ефективність застосування страхових гербицидів при вирощуванні пшениці озимої в СФГ «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області за 2025 рік

Показники	Гербициди							
	Контроль (без гербицидів)	Грейнурон, ВГ	Дифлейм, СЕ	Дікаміс 480, РК (Новинка)	Дуофайт, ВГ	Піралюкс, ВГ	Флорасулам–Стар, КС	Флуроксі, КЕ
Урожайність, т/га	2,35	2,77	2,87	2,80	3,00	2,81	2,90	2,94
Вартість зерна, грн/т	10 350	10 350	10 350	10 350	10 350	10 350	10 350	10 350
Витрати на гербицид, грн/га (з урах. доз)	0,00	156,15	210,00	160,75	159,64	500,00	51,33	360,00
Вартість валової продукції, грн/га (урожай×ціна)	24 322,50	28 669,50	29 704,50	28 980,00	31 050,00	29 083,50	30 015,00	30 429,00
Виробничі витрати, всього, грн/га (14 000 + гербицид)	14 000,00	14 156,15	14 210,00	14 160,75	14 159,64	14 500,00	14 051,33	14 360,00
Собівартість 1 т зерна, грн/т (витрати / урожай)	5 957,45	5 110,52	4 951,22	5 057,41	4 719,88	5 160,14	4 845,29	4 884,35
Умовно чистий прибуток, грн/га (валова – витрати)	10 322,50	14 513,35	15 494,50	14 819,25	16 890,36	14 583,50	15 963,67	16 069,00
Рівень рентабельності, % (прибуток/витрати ×100)	73,7%	102,5%	109,0%	104,7%	119,3%	100,6%	113,6%	111,9%
Окупність 1 грн витрат (валова продукція / витрати)	1,74	2,03	2,09	2,05	2,19	2,01	2,14	2,12

Рівень рентабельності виробництва пшениці озимої під впливом страхових гербіцидів також зріс від 73,7% на контролі до 100–119% у дослідних варіантах, тобто на 27–46 відсоткових пунктів. Найвищий рівень рентабельності (119,3%) та найбільшу окупність виробничих витрат (2,19 грн на кожну вкладену гривню) забезпечив гербіцид Дуофайт, ВГ. Інші препарати, такі як Дифлейм, Флорасулам–Стар і Флуороксі, також продемонстрували високу економічну віддачу, що свідчить про доцільність їх застосування.

Таким чином, використання страхових гербіцидів сприяло значному підвищенню урожайності та прибутковості вирощування пшениці озимої навіть у посушливих умовах 2025 року. Найвищу економічну ефективність показав препарат Дуофайт, ВГ, що забезпечив максимальний приріст урожайності, прибутку та рівня рентабельності порівняно з контролем.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Стан охорони праці в СФГ «КЛИМЧУК» Дніпровського району Дніпропетровської області

У СФГ «Климчук» питання охорони праці є одним із ключових напрямів управління виробничим процесом. Керівництво господарства приділяє значну увагу забезпеченню безпечних і здорових умов праці для всіх категорій працівників, дотриманню вимог чинного законодавства, а також створенню системи профілактики виробничого травматизму. Робота з охорони праці здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Типового положення про службу охорони праці та Правил безпеки в сільськогосподарському виробництві.

Одним із головних завдань у сфері охорони праці є навчання персоналу безпечним методам виконання робіт. Усі новоприйняті працівники обов'язково проходять вступний інструктаж, а перед початком виконання конкретних робіт – первинний інструктаж на робочому місці. Для працівників, які постійно працюють із технікою, сільськогосподарськими машинами чи хімічними речовинами, проводяться повторні та позапланові інструктажі. Періодично організовуються перевірки знань з охорони праці та пожежної безпеки, що підтверджується відповідними записами в журналах обліку інструктажів.

Особлива увага приділяється безпечній роботі з пестицидами та гербіцидами. Перед початком сезону захисту рослин проводиться спеціальне навчання з техніки безпеки, а працівники проходять медичний огляд і допускаються до роботи лише після отримання відповідного допуску. Для

приготування робочих розчинів та заправки обприскувачів використовуються спеціально обладнані майданчики з твердим покриттям і відведенням стічних вод. Зберігання засобів захисту рослин здійснюється в окремих ізольованих приміщеннях, що мають вентиляцію, охорону та попереджувальні написи про небезпеку.

Усі працівники, які виконують польові та механізовані роботи, забезпечуються засобами індивідуального захисту – спецодягом, спецвзуттям, рукавицями, респіраторами, захисними окулярами, комбінезонами та головними уборами. Спецодяг видається згідно з нормами, затвердженими Міністерством аграрної політики та продовольства України. У господарстві діє система обліку та своєчасної заміни засобів захисту залежно від ступеня їх зношення.

Технічний стан машинно–тракторного парку перебуває під постійним контролем. Перед початком польових робіт проводяться технічні огляди тракторів, комбайнів, обприскувачів та іншого обладнання. Усі машини оснащені справними гальмами, освітленням і сигналізацією, що дозволяє мінімізувати ризики травматизму під час роботи. В господарстві ведеться облік технічного обслуговування, ремонту та перевірок машин, що є важливим елементом профілактики аварійних ситуацій.

Питання санітарно–гігієнічних умов праці також не залишаються поза увагою. Працівники забезпечуються питною водою, мають доступ до кімнат для відпочинку, укомплектованих аптечками першої медичної допомоги. На польових станах облаштовано місця для прийому їжі, відпочинку в спеку, а також тимчасові укриття від дощу. Господарство проводить заходи з профілактики теплових ударів, перегрівання, переохолодження та інших ризиків, пов'язаних із сезонними умовами праці.

З метою профілактики нещасних випадків у СФГ «Климчук» періодично проводяться інструктивно–методичні наради, під час яких аналізуються порушення правил безпеки, розглядаються причини травматизму у сільському господарстві та надаються рекомендації щодо їх

запобігання. При виявленні порушень правил охорони праці адміністрація господарства вживає дисциплінарних заходів, спрямованих на підвищення персональної відповідальності працівників.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється згідно з вимогами законодавства – у розмірі не менше 0,5% від фонду оплати праці. Ці кошти використовуються на закупівлю засобів захисту, навчання, медичні огляди, покращення умов праці, модернізацію обладнання та проведення профілактичних заходів.

Загалом, стан охорони праці в СФГ «Климчук» можна охарактеризувати як задовільний. У господарстві дотримуються основних вимог безпеки, своєчасно проводяться інструктажі, навчання, медичні огляди, створено належні умови для збереження здоров'я та працездатності працівників. Водночас існує потреба у подальшому вдосконаленні системи безпеки праці, модернізації технічних засобів захисту та розширенні програм мотивації працівників до дотримання правил охорони праці. Такі заходи сприятимуть підвищенню продуктивності праці, зниженню ризиків травматизму та покращенню соціально–психологічного клімату в колективі.

6.2 Виробничий травматизм в СФГ «КЛИМЧУК»

Аналіз даних таблиці «Нещасні випадки на виробництві в СФГ «Климчук»» свідчить про загальне покращення стану охорони праці в господарстві протягом 2023–2025 років. У 2023 році серед 57 працівників було зафіксовано два нещасні випадки, унаслідок яких втрачено 32 робочі дні. Уже в 2024 та 2025 роках кількість таких випадків зменшилася до одного на рік, що є показником підвищення рівня безпеки праці та відповідальності працівників і керівництва за дотриманням правил техніки безпеки (табл. 8).

У 2023 році середньорічна чисельність працівників у господарстві становила 57 осіб, із яких 2 особи (3,5%) зазнали нещасних випадків на виробництві. У наступному 2024 році чисельність працівників зменшилася

до 55 осіб, і було зафіксовано лише 1 випадок травматизму (1,8%), тобто кількість постраждалих зменшилась удвічі, або на 50% порівняно з попереднім роком. У 2025 році, за наявності 53 працівників, стався також 1 нещасний випадок (1,9%), що свідчить про стабільно низький рівень травматизму.

Таблиця 8.

Нещасні випадки на виробництві в СФГ «КЛИМЧУК»

Рівень виробничого травматизму	2023 р	2024 р	2025 р
Кількість працівників (середня)	57	55	53
Кількість нещасних випадків	2	1	1
Кількість днів непрацездатності (днів)	32	18	12
Частота травматизму (коефіцієнт) ($K_{ч} = (H_{в} \times 1000) / K_{п}$)	35,1	18,2	18,9
Тяжкість травм (коефіцієнт) ($K_{т} = D_{н} / H_{в}$)	16,0	18,0	12,0
Втрата робочого часу (коефіцієнт) ($K_{в} = (D_{н} \times 1000) / K_{п}$)	561,4	327,3	226,4

Щодо втрат робочого часу, у 2023 році через травми втрачено 32 дні, у 2024 році – 18 днів, а в 2025 році – 12 днів. Таким чином, тривалість непрацездатності зменшилася на 20 днів, або на 62,5% за три роки, що є показником зменшення тяжкості травм.

Коефіцієнт частоти травматизму (кількість випадків на 1000 працівників) знизився із 35,1 у 2023 році до 18,2 у 2024–му та залишився майже незмінним у 2025 році – 18,9, тобто зменшився на 16,2 пункту, або

46,1%. Це свідчить про істотне скорочення кількості травм на одиницю працюючих.

Коефіцієнт тяжкості травм, який показує середню кількість днів непрацездатності на один випадок, становив 16,0 днів у 2023 році, 18,0 днів у 2024–му та 12,0 днів у 2025–му. Незважаючи на певне коливання, у 2025 році цей показник знизився на 4 дні, або 25% порівняно з 2023 роком, що свідчить про зменшення тяжких випадків травм.

Показник втрати робочого часу (днів непрацездатності на 1000 працівників) також має стійку тенденцію до зниження: із 561,4 у 2023 році до 327,3 у 2024–му та 226,4 у 2025–му. Зменшення становить 335,0 одиниць, або 59,7%, що є позитивним результатом роботи служби охорони праці.

Отже, упродовж 2023–2025 років у СФГ «Климчук» спостерігається суттєве поліпшення умов праці та підвищення рівня безпеки на виробництві. Це стало можливим завдяки систематичному проведенню інструктажів із техніки безпеки, забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту, контролю за дотриманням технологічних процесів та підвищенню культури виробництва. У результаті господарство досягло зниження виробничого травматизму майже вдвічі, що є показником ефективної профілактичної роботи у сфері охорони праці.

6.3 Забезпечення безпеки при внесенні гербіцидів на пшениці

Забезпечення безпеки при внесенні гербіцидів на пшениці озимій є одним із найважливіших напрямів охорони праці та екологічної безпеки в рослинництві. Гербіциди – це хімічні засоби, що мають високу біологічну активність, тому їх неправильне використання може призвести не лише до шкоди здоров'ю працівників, а й до забруднення навколишнього середовища.

Під час проведення хімічних обробок у СФГ «Климчук» особлива увага приділяється дотриманню вимог «Державних санітарних правил транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному

господарстві». Усі роботи з гербіцидами виконують спеціально підготовлені працівники, які пройшли навчання та перевірку знань із техніки безпеки. До таких робіт не допускаються особи молодші 18 років, вагітні жінки та працівники з медичними протипоказаннями.

Перед початком робіт перевіряється справність обприскувачів, герметичність ємностей та наявність необхідних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники повинні бути забезпечені спецодягом, гумовими рукавицями, захисними окулярами, респіраторами або протигазами типу РПГ–67, а також гумовим взуттям. Забороняється вживати їжу, воду або палити на робочому місці.

Під час приготування робочих розчинів гербіцидів, таких як Грейнурон, Дифлейм, Дікаміс 480, Дуофайт, Піралюкс, Флорасулам–Стар, Флуорокси та інші, обов'язково дотримуються рекомендованих норм витрат препаратів і порядку їх змішування. Заправка обприскувачів здійснюється у спеціально відведеному місці, на відстані не менше 200 м від житлових будівель і джерел водопостачання.

Обприскування проводять у ранкові або вечірні години за слабкого вітру (не більше 3–4 м/с), щоб уникнути знесення робочого розчину на сусідні поля чи населені пункти. Після закінчення робіт обприскувачі, мірний інвентар та ємності ретельно промивають, а промивні води утилізують у спеціально відведених місцях. Працівники після роботи проходять санітарну обробку – миють руки, обличчя, приймають душ і переодягаються в чистий одяг.

Для запобігання отруєнням у господарстві обов'язково ведеться облік використаних пестицидів, а також контролюється дотримання строків виходу людей на оброблені площі (не раніше ніж через 3 доби після обприскування). У разі потрапляння препарату на шкіру або в очі працівникам надають першу долікарську допомогу та при потребі звертаються до медичного закладу.

Таким чином, забезпечення безпеки під час внесення гербіцидів у СФГ «Климчук» базується на суворому дотриманні правил техніки безпеки,

санітарно–гігієнічних вимог і використанні сучасних засобів індивідуального захисту. Це дозволяє мінімізувати ризики для здоров'я працівників, запобігти забрудненню довкілля та забезпечити ефективність хімічного захисту посівів пшениці озимої.

6.4 Поліпшення умов праці в СФГ «КЛИМЧУК»

Поліпшення умов праці в СФГ «Климчук» є одним із пріоритетних напрямів діяльності господарства, спрямованим на створення безпечного, комфортного та продуктивного робочого середовища для всіх працівників. Керівництво підприємства систематично впроваджує заходи, що забезпечують зниження рівня виробничих ризиків, модернізацію технічних засобів і підвищення загальної культури праці.

Насамперед, у господарстві проводиться планомірне оновлення машинно–тракторного парку, що сприяє зменшенню фізичного навантаження на працівників і підвищує рівень безпеки під час виконання польових робіт. Використання сучасної техніки з герметичними кабінами, системами кондиціонування та шумоізоляції значно покращує санітарно–гігієнічні умови праці трактористів і машиністів.

Особлива увага приділяється питанням охорони праці та техніки безпеки. Працівники регулярно проходять навчання та інструктажі щодо правил безпечного виконання робіт, поводження з хімічними речовинами, експлуатації сільськогосподарських машин і обладнання. У господарстві створено комісію з охорони праці, яка контролює стан робочих місць, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, а також своєчасність проходження медичних оглядів.

Для покращення умов праці в полі й на тваринницьких об'єктах СФГ «Климчук» забезпечує працівників спецодягом, спецвзуттям, захисними рукавицями, респіраторами та іншими засобами безпеки. На виробничих ділянках облаштовано місця для відпочинку, зберігання особистих речей,

прийому їжі та питної води. Забезпечено побутові приміщення, душові та кімнати гігієни, що відповідають санітарним нормам.

Для зменшення впливу шкідливих факторів під час роботи з пестицидами та гербіцидами використовуються екологічно безпечні препарати, дотримуються регламентів їх внесення, проводиться моніторинг стану повітряного середовища та ґрунту. Особлива увага приділяється профілактиці професійних захворювань – організуються періодичні медичні огляди, інструктажі з надання першої допомоги, ведеться облік і аналіз травматизму.

З метою підвищення мотивації працівників у СФГ «Климчук» поступово удосконалюється система оплати праці, запроваджуються премії за дотримання техніки безпеки, високу продуктивність і якість виконання робіт. Такі соціально–економічні заходи сприяють зміцненню трудової дисципліни, зниженню виробничого травматизму та підвищенню загальної ефективності виробництва.

У результаті реалізації комплексу організаційних, технічних та санітарно–гігієнічних заходів у господарстві спостерігається стійка тенденція до покращення умов праці, зменшення кількості нещасних випадків і зростання продуктивності праці. Це свідчить про те, що СФГ «Климчук» приділяє значну увагу збереженню здоров'я своїх працівників, дотриманню вимог законодавства з охорони праці та створенню безпечного виробничого середовища.

6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях

Охорона праці при надзвичайних ситуаціях у СФГ «Климчук» є важливою складовою системи безпеки праці та має на меті захист життя і здоров'я працівників у разі виникнення аварій, пожеж, витоків хімічних речовин чи стихійних лих. Організація заходів із попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до вимог Закону України

«Про охорону праці», Кодексу цивільного захисту України та галузевих нормативних документів.

У господарстві розроблено план дій на випадок надзвичайних ситуацій, який визначає порядок оповіщення, евакуації, надання першої допомоги та ліквідації наслідків. Кожен працівник ознайомлений із цими заходами під час первинного та повторного інструктажів з охорони праці, а також бере участь у навчально–тренувальних заняттях з цивільного захисту, що проводяться не менше одного разу на рік.

З метою запобігання аваріям та небезпечним ситуаціям на підприємстві постійно перевіряється технічний стан обладнання, електромереж, систем опалення, вентиляції та пожежогасіння. Обприскувачі, трактори, зернозбиральні комбайни та інша техніка проходять своєчасне технічне обслуговування, а місця зберігання гербіцидів, палива та мастильних матеріалів обладнані вогнегасниками, пісочницями та засобами нейтралізації розливів.

В особливих умовах, наприклад при роботі з гербіцидами чи пестицидами, передбачено чіткий порядок дій у разі витоку або отруєння. Працівники повинні негайно залишити небезпечну зону, повідомити керівника робіт, викликати медичну допомогу та, за необхідності, проводити первинну дегазацію або знешкодження речовин. У місцях приготування робочих розчинів обов'язково є засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), аптечки, засоби промивання очей та шкіри, а також доступ до води.

Особлива увага приділяється пожежній безпеці. На території господарства встановлено пожежні щити, укомплектовані інвентарем (лопати, відра, сокири, вогнегасники), створено добровільну пожежну дружину, яка проходить щорічну підготовку. Працівники навчені діям при виникненні пожежі: вимкненню електроживлення, використанню засобів пожежогасіння, організації евакуації людей та техніки.

У разі стихійних лих (буревіїв, злив, граду, посухи) господарство діє відповідно до інструкцій цивільного захисту, де передбачено порядок

укриття людей, збереження техніки, сільськогосподарської продукції та матеріальних цінностей. Для оперативного реагування створено комісію з надзвичайних ситуацій, яка координує дії персоналу, проводить оцінку ризиків і визначає першочергові заходи.

Таким чином, система охорони праці при надзвичайних ситуаціях у СФГ «Климчук» базується на профілактиці, підготовці персоналу, наявності технічних і медичних засобів, а також чіткому алгоритмі дій у разі небезпеки. Завдяки цьому господарство забезпечує високий рівень готовності до реагування на надзвичайні ситуації, знижує ризики травмування працівників і мінімізує можливі матеріальні збитки.

ВИСНОВКИ

1. Проведені польові дослідження показали, що в умовах посушливого Степу України рівень забур'яненості посівів пшениці озимої на необробленому варіанті (контроль) зріс із 15 до 21 шт/м², що свідчить про активний розвиток озимих і зимуючих видів бур'янів за відсутності хімічного контролю.
2. Внесення страхових гербіцидів забезпечило істотне зниження чисельності бур'янів у посівах, причому біологічна ефективність препаратів коливалася в межах 76,7–90,0% через 25 днів після обробки та 81,9–88,5% – наприкінці вегетації.
3. Найвищу ефективність показали комбіновані препарати Дуофайт, ВГ (90,0–88,1%) та Флуроксі, КЕ (88,0–88,5%), що зумовлено синергізмом діючих речовин і широким спектром гербіцидної активності проти основних бур'янів (підмаренник чіпкий, осоти, берізка польова).
4. Препарати Дифлейм, СЕ і Флорасулам–Стар, КС мали стабільно високі показники (понад 85%), підтверджуючи ефективність поєднання ауксинів і ALS–інгібіторів.
5. Найнижчі результати спостерігалися у варіанті з Грейнуроном, ВГ (81,9%), що, ймовірно, пов'язано з частковою резистентністю бур'янів до сульфонілсечовин у польових умовах.
6. Застосування комбінованих гербіцидів забезпечило не лише високий початковий ефект, а й тривалий контроль бур'янів до кінця вегетації, що мінімізує конкуренцію за ресурси і створює оптимальні умови для розвитку культури.
7. Встановлено, що найефективнішими препаратами для умов Південного Степу є Дуофайт, ВГ та Флуроксі, КЕ, які забезпечують максимальне очищення агроценозу, стабільність дії та екологічну безпечність для пшениці озимої.

8. Гербіциди, за умови дотримання регламентів застосування, позитивно впливають на ріст і розвиток пшениці озимої через усунення конкуренції бур'янів за світло, вологу та поживні речовини.
9. Висота рослин у контролі становила 78,0 см, тоді як у гербіцидних варіантах – 84,5–90,0 см, тобто на 8,3–15,4% більше. Це свідчить про покращення умов росту після зниження засміченості.
10. Найвищий показник висоти – 90,0 см (+15,4%) – відмічено у варіанті з Дуофайтом, ВГ, що пояснюється високою селективністю препарату та комплексною дією на бур'яни.
11. Препарати Флуроксі, КЕ (89,0 см; +14,1%) і Дифлейм, СЕ (88,0 см; +12,8%) також забезпечили значний приріст ростових показників, що вказує на відсутність фітотоксичності та високу толерантність культури.
12. Менш виражений ефект спостерігався у варіантах Піралюкс, ВГ (84,5 см) та Дікаміс 480, РК (85,0 см), де можлива короткочасна затримка росту через вплив дикамби або клопіраліду.
13. Площа листової поверхні зросла з 23,8 тис. м²/га (контроль) до 32,5 тис. м²/га (Дуофайт, ВГ), тобто на 36,6%, що свідчить про активізацію фотосинтетичної діяльності після усунення бур'янової конкуренції.
14. Гербіциди Флуроксі, КЕ і Флорасулам–Стар, КС також сприяли істотному наростанню асиміляційної поверхні (+28–33%), підтверджуючи позитивний фізіолого–морфологічний ефект.
15. Математико–статистичний аналіз ($HP_{0,5} = 3,1$ см для висоти і 0,8 тис. м²/га для площі листків) підтвердив достовірність відмінностей між варіантами.
16. Загалом встановлено, що гербіцидний контроль бур'янів позитивно корелює з ростовими показниками пшениці – чим вища ефективність препарату проти бур'янів, тим більша висота та листова поверхня культури.
17. Високий рівень забур'яненості без гербіцидного контролю призводить до втрат урожаю 40–50%, особливо в умовах дефіциту вологи Степу.

18. Застосування страхових гербіцидів сприяє підвищенню урожайності пшениці озимої на 10–30%, залежно від погодних умов, видового складу бур'янів та фази внесення препаратів.
19. Найвищі показники врожайності забезпечують комбіновані препарати на основі флорасуламу, флуороксипіру, трибенурон–метилу та дикамби, які поєднують широкий спектр дії та селективність щодо культури.
20. Отримані результати досліджень свідчать, що препарати Дуофайт, ВГ і Флуороксі, КЕ не лише знижують забур'яненість до мінімального рівня, а й забезпечують найвищі прирости урожайності, що зумовлено збільшенням асиміляційної поверхні, кращим забезпеченням вологою та поживними речовинами.
21. Застосування страхових гербіцидів у посівах пшениці озимої забезпечує:
- ефективне зниження рівня забур'яненості на 80–90%;
 - покращення росту і розвитку культури (збільшення висоти та листкової поверхні на 10–35%);
 - підвищення потенціалу врожайності на 15–25% порівняно з контролем;
 - стабільність та тривалість гербіцидного ефекту без проявів фітотоксичності;
 - формування стійкого агроценозу, оптимізованого для умов посушливого Степу України.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ТОВАРОВИРОБНИКАМ СТЕПУ

Для покращення елементу технології боротьби з бур'янами при вирощуванні пшениці озимої в СФГ «Климчук» Дніпровського району Дніпропетровської області найбільш доцільним є використання комбінованих страхових гербіцидів Дуофайт, ВГ, Флуроксі, КЕ та Флорасулам–Стар, КС, які забезпечують зниження забур'яненості на 85–90%, підвищення урожайності зерна на 20–28% та рентабельність виробництва понад 120%, навіть за умов гостропосушливого року. Це дозволяє підвищити економічну стійкість виробництва пшениці озимої та забезпечити конкурентоспроможність галузі в умовах кліматичних викликів Степу України.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування зернових культур: підручник. – 5-те вид., виправ., доповн. – Львів: НВФ «Українські технології», 2020. – 806 с.
2. Кукурудза звичайна // Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. – Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – С. 224. – ISBN 5–88500–055–7.
3. Кириченко В. В., В. П. Петренкова, І. А. Гур'єва, Л. М. Чернобай, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.] / Українська академія аграрних наук. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Центр генетичних ресурсів України. // Посібник українського хлібороба. Науково-практичний збірник [Архівовано 1 грудня 2012 у Wayback Machine.]. – 2008
4. Мащенко, Ю. В., Кулик, Г. А., Трикіна, Н. М., & Малаховська, В. О. (2023). Урожайність пшениці озимої у сівозмінах степу залежно від систем удобрення та біопрепарату. *Аграрні інновації*, (18), 77–83.
5. Hrytsiuk, N., Bakalova, A., Ivaschenko, I., & Kotkova, T. (2023). Technology of protection of winter wheat from harmful biota in the Northern Forest–Steppe of Ukraine. *Scientific Horizons*, 3(26), 48–57.
6. Moisiienko, V., Nazarchyk, O., & Ishchenko, M. (2020). Improving the yield and quality of winter wheat during autumn herbicide cultivation. *Scientific Horizons*, 8(93), 98–103.
7. Prysiazniuk, O., Kononiuk, N., Cherniak, M., Musich, V., Kachura, Y., Prytula, O., ... & Honcharuk, O. (2025). Agroecological aspects of zonal application of fertilizers and pesticides in wheat cultivation in the Forest–

- Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology (EEET)*, 26(5).
8. Vinyukov, O., Chuhrii, H., Gyrka, A., Vyskub, R., & Bondareva, O. (2022). Ways to improve the adaptability of winter wheat in the eastern part of the Northern Steppe of Ukraine. *Universal Journal of Agricultural Research*, 10(3), 228–239.
 9. Nazarenko, M., Khromykh, N., Matyukha, V., Lykholat, Y., Bezus, R., Alexeeva, A., ... & Shupranova, L. (2019). Chemical plant protection agents change the yield structure and the grain quality of winter wheat ("Triticum Aestivum L."). *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II: Forestry• Wood Industry• Agricultural Food Engineering*, 97–106.
 10. Tkalich, Y., Tsyliuryk, O., Kozechko, V., Rudakov, Y., Tkalich, O., & Bagorka, M. (2020). Weed chemical control in the winter wheat planting after non fallow predecessors in the Northern Steppe of Ukraine.
 11. Storzhous, I. (2019). Comparative evaluation of autumn and spring application herbicides in winter wheat crops in the conditions of the forest–steppe zone of Ukraine. *Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Phytosanitary safety*, (65), 175–190.
 12. Matyukha, V. L., Semenov, S. S., Yaroshenko, S. S., Didur, O., Khromykh, N. O., & Lykholat, Y. V. (2023). Assessment of Agrocenosis Factors Impact on Winter Wheat Yield and Grain Quality in the Northern Steppe Zone of Ukraine. *Environmental Research, Engineering and Management*, 79(4), 39–46.
 13. Shevchenko, M. S., Mytsyk, O., Shevchenko, S., Poznyak, V., & Tkalich, Y. (2022). Optimization of the phytotoxic effect of herbicide mixtures in winter wheat crops of agrocenoses of the steppe ecotype.
 14. Matyukha, V. (2021). Technical efficiency of tank mixtures of herbicides in crops of winter wheat after non–steam predecessors in the conditions

- of the Northern Steppe of Ukraine. *Quarantine and plant protection*, (1), 19–24.
15. Kovalenko, N., Yurkevych, Y., Kryvenko, A., Patyk, S., Valentiuk, N., & Demydenko, O. (2025). PROSPECTS OF WINTER WHEAT GROWING IN UKRAINE: IMPLEMENTATION OF ADAPTATION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE. *International Journal of Ecosystems & Ecology Sciences*, 15(3).
 16. Markovska, O. Y., Pikovskyi, M. Y., & Nikishov, O. O. (2018). Optimization of the system of irrigated winter wheat protection against harmful organisms in southern Ukraine. *Біоресурси і природокористування*, (10, № 5–6), 122–128.
 17. Korotkova, I., Marenych, M., Hanhur, V., Laslo, O., Chetveryk, O., & Liashenko, V. (2021). Weed control and winter wheat crop yield with the application of herbicides, nitrogen fertilizers, and their mixtures with humic growth regulators. *Acta Agrobotanica*, 74(1).
 18. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження: Навчальний посібник. Херсон: Гринь Д.С, 2014. 448 с.
 19. Вожегова Р.А., Филиппев И.Д., Мелашич А.В., Дымов А.Н. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ. Херсон, 2011. 14 с.
 20. Остапов В.И., Лактионов Б.И., Писаренко В.А. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях УССР. Днепропетровск: Облиздат, 1985. Часть I. 113 с.
 21. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Колос, 1990. 351 с.
 22. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С.П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

23. Ушкаренко В.О., Нікіщенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
24. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. К.: Урожай, 1986. 117 с.
25. Мудрий І.В., Лепьошкін І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария. 2005. № 4. С. 28–32.
26. Weil R.R., Mughogho S.K. Sulfur Nutrition of Maize in Four Regions of Malawi. *Agronomy Journal*. 2000. Vol. 92. P. 649–656.
27. Глушко Т., Вожегова Р., Лавриненко Ю. Вплив мінеральних добрив і зрошення на врожайність і якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *The Ukrainian Farmer*. 2013. № 7(44). С. 65–68.
28. Вожегова Р.А., Димов О.М., Грановська Л.М., Бояркіна Л.В., Вердиш М.В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 64 с.
29. Сніговий В.С., Жуйков Г.Є., Димов О.М. Економічні важелі екологічно безпечного ведення землеробства на зрошуваних землях південного Степу. *Агроєкологічний журнал*. 2003. № 2. С. 16–19.
30. Лавриненко Ю.О., Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Найдьонов В.Г., Михаленко І.М. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України. Херсон: Айлант, 2011. 468 с.
31. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. С. 271–326.

32. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Глушко Т.В., Гож О.А., Нужна М.В. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 9. С. 72–76.
33. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція. 2013. № 5(215). С. 74–75.
34. Яценко В.М. Формування та реалізація інвестиційно–інноваційного розвитку сільського господарства. *Економіка АПК*. 2004. № 12. С. 23–28.
35. Методичні вказівки з визначення ефективності використання добрив. Херсон: Олді–плюс, 2009. 24 с.
36. Циков В. С. Бур'яни: Шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ: ТОВ ЕНЕМ, 2006. – 86 с.
37. Скрипник Л.М., Бойко В.І. Вплив різних груп гербіцидів на забур'яненість і продуктивність озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 132–139.
38. Міщенко С.В. Особливості формування агроценозів пшениці озимої та ефективність заходів контролю забур'яненості. *Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук*. Умань, 2021. 210 с.
39. Демидась Г.І., Кононенко В.Г. Вплив бур'янів на формування елементів структури врожаю озимої пшениці. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2019. Вип. 95 (2). С. 17–23.
40. Лісовий М.М., Клочан Р.В. Ефективність застосування сучасних гербіцидів у посівах пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Агронія і біологія"*. 2018. Вип. 12 (36). С. 27–31.
41. Бабич, А. О. Основи агрономії: навчальний посібник. – Київ: Аграрна наука, 2019. – 416 с.
42. Куліш, В. І. Вплив забур'яненості на урожайність пшениці озимої в

- умовах Степу України. // *Вісник аграрної науки*. – 2021. – №9. – С. 45–50.
43. Козир, І. В. Ефективність застосування страхових гербіцидів у посівах зернових культур. // *Землеробство і рослинництво*. – 2020. – №3. – С. 23–27.
44. Melander, B., Cirujeda, A., & Rasmussen, I. A. Integrated weed management in cereals – strategies and challenges. *Crop Protection*, 2022, Vol. 152, 105832.
45. Шевченко, П. М. Дія комбінованих гербіцидів на бур'яни та врожайність пшениці озимої. // *Агроекологічний журнал*. – 2020. – №2. – С. 61–66.
46. Głowacka, A., Różniak, J., & Zając, T. Effect of post-emergence herbicides on weed infestation and yield of winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 2023, Vol. 69(1), pp. 35–42.
47. Лавренко, С. В. Страхові гербіциди та їх вплив на продуктивність пшениці озимої в умовах Лісостепу. // *Наукові праці Інституту землеробства НААН України*. – 2022. – №1. – С. 78–83.
48. Бабич, А. О. Основи агрономії: навчальний посібник. – Київ: Аграрна наука, 2019. – 416 с.
49. Куліш, В. І. Вплив бур'янів на економічну ефективність вирощування зернових культур. // *Економіка АПК*. – 2021. – №10. – С. 71–75.
50. Шевченко, П. М. Використання гербіцидів у системі інтенсивного землеробства. // *Вісник аграрної науки*. – 2020. – №4. – С. 58–63.
51. Козир, І. В. Економічна ефективність застосування страхових гербіцидів у посівах пшениці озимої. // *Землеробство і рослинництво*. – 2020. – №3. – С. 27–31.
52. Лавренко, С. В. Порівняльна ефективність гербіцидів у системі захисту пшениці озимої. // *Наукові праці Інституту землеробства НААН України*. – 2022. – №2. – С. 64–69.

53. Głowacka, A., & Zając, T. Economic assessment of herbicide use in winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 2023, Vol. 69(2), pp. 112–118.
54. Melander, B., Cirujeda, A., & Rasmussen, I. A. Integrated weed management and its economic aspects in cereal production. *Crop Protection*, 2022, Vol. 152, 105832.