МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність: Н1 «Агрономія»

Допускається до захисту

Зав. кафедри рослинництва та

цифрових технологій в агрономії

_____доцент Панченко Т.В.

«____» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА В ТОВ «СИНГЕНТА» КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Тумін Артем Віталійович_____

Керівник: доцент Покотило І.А._____

Біла Церква – 2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
Гарант ОП «Агрономія»
професор _____ Грабовський М.Б.
«10» вересня 2025 р

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Туміну Артему Віталійовичу

Тема: «Контролювання забур'яненості посівів соняшника в ТОВ «Сингента» Київської області Білоцерківського району».

Затверджено наказом ректора № 496/С від 04. 11. 2025 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 17.11.2026 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

Вихідні дані: опрацювати до50 літературних джерел та зробити розділ огляд літератури, зробити фенологічні спостереження, визначити кількість рослин, встановити структуру врожаю, зробити облік кінцевого врожаю, зробити математичну обробку отриманих результатів, розрахувати економічну ефективність вирощування коріандру посівного, на основі отриманих результатів зробити відповідні висновки.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	**Дата виконання етапу**	**Відмітка про виконання**
Огляд літератури	до 14.09.2026	виконано
Методична частина	до 21.09.2026	виконано
Дослідницька частина	до 25.10.2026	виконано
Оформлення роботи	до 17.11.2026	виконано
Перевірка на плагіат	до 01.11.2026	виконано
Подання на рецензування	до 09.11.2026	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	05.11.2026	виконано
Розміщення в репозитарії БНАУ з накладанням КЕП	до 16.11.2026	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____доцент Покотило І. А.
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*

Здобувач __ _____Тумін А. В.
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання 20 вересня 2025 року

ДЕКЛАРАЦІЯ
про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Тумін А. В. здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми:

«Контролювання забур'яненості посівів соняшника в ТОВ «Сингента» Київської області Білоцерківського району». виконано мною з дотриманням принципів і правил академічної доброчесності.

Підтверджую, що:

- роботу виконано особисто на основі власних розробок і суджень;
- у роботі належним чином зазначено авторство та джерела використаних текстів, ідей, даних, зображень та інших матеріалів;
- наведені результати дослідження, дані та висновки є достовірними;
- робота не містить свідомо сфабрикованої чи сфальсифікованої інформації.

У процесі виконання роботи було використано інструменти штучного інтелекту, зокрема для оформлення та редагування тексту (ChatGPT, Gemini), для перекладу тексту (Google Translate, ChatGPT). Відомості про це наведено в роботі згідно з вимогами законодавства та встановленими правилами академічної доброчесності.

Я усвідомлюю відповідальність за зміст кваліфікаційної роботи та дотримання вимог академічної доброчесності під час її підготовки.

Дата: 19.11.2026

РЕФЕРАТ

Тумін А. В. Контролювання забур'яненості посівів соняшника в ТОВ «Сингента» Київської області Білоцерківського району.

Однією з основних причин зниження продуктивності соняшнику є наявність бур'янів у посівах, які негативно впливають на проходження основних фізіологічних і біологічних процесів у культурних рослинах. Сегетальна рослинність є важливим компонентом агрофітоценозу, що вступає в конкурентні відносини із соняшником за використання ґрунтової вологи, елементів мінерального живлення, сонячної енергії та площі живлення. За значного поширення бур'янів створюються несприятливі умови для розвитку культури, що супроводжується уповільненням росту, зменшенням інтенсивності накопичення органічної речовини та порушенням формування репродуктивних органів. У кінцевому результаті це негативно позначається на величині врожаю та якісних характеристиках насіння.

Найбільш відчутною шкода від бур'янів є на ранніх стадіях розвитку соняшнику. Хоча культура здатна формувати добре розвинену надземну частину та потужний листковий апарат, відразу після появи сходів її ростові процеси відбуваються порівняно повільно. Унаслідок цього молоді рослини не завжди можуть успішно протистояти швидкорослим бур'янам, які за сприятливих умов випереджають їх у розвитку. Саме початковий період вегетації характеризується підвищеною чутливістю соняшнику до негативного впливу небажаної рослинності та потребує особливо ретельного контролювання її чисельності.

Ступінь негативного впливу бур'янів на продуктивність соняшнику визначається багатьма чинниками, серед яких важливими є біологічні властивості гібридів, густота рослин на одиниці площі, забезпеченість ґрунту поживними речовинами, погодні умови та видовий склад бур'янового угруповання. Найбільш критичним вважається період від появи сходів культури до утворення 6–8 справжніх листків. У цей час активно розвивається коренева система, формується асиміляційна поверхня та відбувається закладання майбутніх елементів продуктивності. Якщо в зазначений період соняшник зазнає значної конкуренції з боку бур'янів, це може спричинити погіршення його забезпечення вологою та поживними речовинами, а також обмежити можливості подальшої реалізації продуктивного потенціалу.

Ключові слова: соняшник, бур'яни, грунтові гербіциди, величина урожайності, економічна ефективність.

ANNOTATION

Tumin A. V. Weed Control in Sunflower Crops at Syngenta LLC, Bila Tserkva District, Kyiv Region.

One of the major factors contributing to a reduction in sunflower productivity is the presence of weeds in crop stands, which adversely affects the physiological and biological processes occurring in cultivated plants. Weed vegetation is an important component of agro-phytocenoses that competes with sunflower for soil moisture, mineral nutrients, solar radiation and growing space. Under conditions of intensive weed infestation, unfavourable conditions are created for crop development, resulting in slower plant growth, reduced accumulation of organic matter and impaired formation of reproductive organs. Ultimately, this has a negative effect on crop yield and the quality characteristics of the harvested seeds.

The harmful effects of weeds are most pronounced during the early stages of sunflower development. Although this crop is capable of forming a well-developed aboveground biomass and a powerful leaf canopy, its growth processes are relatively slow immediately after emergence. Consequently, young sunflower plants are not always able to compete successfully with rapidly growing weeds, which may outpace them in development under favourable conditions. Therefore, the initial period of the growing season is characterised by increased sunflower sensitivity to the adverse effects of weed vegetation and requires particularly careful control of weed populations.

The degree of the negative impact of weeds on sunflower productivity is determined by numerous factors, among which the biological characteristics of hybrids, plant density per unit area, soil nutrient availability, weather conditions and the species composition of the weed community are particularly important. The most critical period is considered to be the time from crop emergence until the formation of 6–8 true leaves. During this stage, the root system develops actively, the assimilating leaf surface increases and the main components of future productivity are established. If sunflower plants experience considerable competition from weeds during this period, their supply with moisture and nutrients may deteriorate, thereby limiting their ability to realise their productive potential in subsequent stages of development.

Keywords: sunflower, weeds, soil-applied herbicides, crop yield, economic efficiency.

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....7

РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ ТА НАПРЯМИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ…….……9

1.1 Бур'яни та формування бур'янового компоненту агрофітоценозів...9

1.2 Регулювання чисельності та шкодочинності бур'янів хімічними заходами…….20

РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ……..…….28

2.1 Характеристика грунтово-кліматичних умов…….28

2.2 Характеристика агротехнічних умов вирощування культури……..29

2.3 Умови та методика проведення досліджень……...30

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ АГРОФІТОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕНЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ…….……33

3.1. Вплив гербіцидів на посіви соняшнику…….33

3.2. Величина урожайності залежно від досліджуваних факторів…….44

3.3. Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від досліджуваних факторів……...……50

ВИСНОВКИ.....54

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…….…….55

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....56

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з основних причин зниження продуктивності соняшнику є наявність бур'янів у посівах, які негативно впливають на проходження основних фізіологічних і біологічних процесів у культурних рослинах. Сегетальна рослинність є важливим компонентом агрофітоценозу, що вступає в конкурентні відносини із соняшником за використання ґрунтової вологи, елементів мінерального живлення, сонячної енергії та площі живлення. За значного поширення бур'янів створюються несприятливі умови для розвитку культури, що супроводжується уповільненням росту, зменшенням інтенсивності накопичення органічної речовини та порушенням формування репродуктивних органів. У кінцевому результаті це негативно позначається на величині врожаю та якісних характеристиках насіння.

Найбільш відчутною шкода від бур'янів є на ранніх стадіях розвитку соняшнику, зокрема у гербокритичний період від появи сходів до утворення 6-8 справжніх листків, коли формуються основні елементи майбутньої продуктивності. Відсутність надійного контролю забур'яненості на початкових етапах онтогенезу призводить до суттєвих недоборів урожаю, що зумовлює актуальність наукового обґрунтування та практичного вдосконалення систем гербіцидного захисту посівів соняшнику.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у науковому обґрунтуванні та експериментальній оцінці ефективності застосування різних систем гербіцидного захисту посівів соняшнику для контролювання забур'яненості, оптимізації фітосанітарного стану агроценозу та підвищення економічної ефективності виробництва в умовах ТОВ «Сингента» Білоцерківського району Київської області.

Основні завдання:

- проаналізувати теоретичні засади формування бур'янового компонента агрофітоценозів та особливості шкідливості сегетальної рослинності;
- дослідити вплив ґрунтових гербіцидів та їх бакових сумішей на біометричні показники і фітотоксичний стан рослин соняшнику;
- визначити біологічну (технічну) ефективність досліджуваних препаратів проти злакових і дводольних видів бур'янів та встановити фазові межі їхньої дії;
- оцінити вплив різних систем гербіцидного захисту на формування величини врожайності соняшнику;

- розрахувати економічну ефективність вирощування соняшнику залежно від застосовуваних заходів контролювання забур'яненості.

Об’єкт дослідження – процеси формування забур'яненості агрофітоценозу та продуктивності соняшнику за умов застосування хімічних засобів захисту.

Предмет дослідження – закономірності впливу ґрунтових гербіцидів і бакових сумішей на чисельність та видовий склад бур'янів, стан рослин соняшнику, величину врожайності та економічні показники вирощування культури.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи використовували загальноприйняті в агрономічній науці методи:

- *польовий* – для вивчення дії гербіцидів у реальних умовах виробництва;
- *розрахунковий* – для визначення чисельності бур'янів, біометричних параметрів, висоти рослин та рівня ураження;
- *математично-статистичний* – для оцінки достовірності отриманих результатів урожайності;
- *економічний* – для розрахунку виробничих витрат, чистого прибутку та рівня рентабельності.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в уточненні даних щодо селективності та спектральної специфічності дії сучасних ґрунтових гербіцидів і їх бакових сумішей у посівах соняшнику, а також у встановленні параметрів їхнього впливу на пригнічення домінуючих сегетальних угруповань (зокрема однорічних злакових та дводольних видів, а також осоту жовтого) в умовах Київської області.

Практичне значення отриманих результатів полягає у визначенні найбільш ефективної та економічно вигідної системи захисту соняшнику від забур'яненості. Встановлено, що застосування препарату *Примекстра TZ Gold* у нормі 4,5 л/га забезпечує максимальну врожайність (3,26 т/га), найвищий чистий прибуток (14750 грн/га) та максимальний рівень рентабельності (82,6%), що дозволяє рекомендувати його для широкого впровадження у виробничу практику сільськогосподарських підприємств.

РОЗДІЛ 1

ПРОБЛЕМА КОНТРОЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ ТА НАПРЯМИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Бур'яни та формування бур'янового компоненту агрофітоценозів.

Бур'яни є однією з найважливіших проблем у процесі вирощування сільськогосподарських культур, адже вони конкурують із культурними рослинами за вологу, поживні елементи, сонячне світло та площу живлення. З метою підвищення продуктивності посівів, покращення якості отриманої продукції та зростання економічної ефективності виробництва застосовують сучасні інтенсивні технології землеробства. Водночас надмірне поширення бур'янів на полях і значне накопичення їхнього насіння в ґрунті можуть призводити до суттєвих втрат урожаю. Основними причинами цього є нестача вологи й поживних речовин, затінення та пригнічення розвитку культурних рослин, що особливо негативно позначається на них у перші фази росту.

Переважна частина бур'янових видів відзначається високим рівнем адаптації до різних екологічних умов. Деякі з них невибагливі до рівня родючості ґрунту та можуть успішно розвиватися на ґрунтах із різною реакцією середовища – від кислої до лужної, а також із різним механічним складом, зокрема легким і важким. Для багатьох бур'янів характерні висока життєздатність і здатність насіння зберігати схожість у ґрунті протягом тривалого періоду. Проте існують і види, які мають особливі вимоги до умов існування та переважно зустрічаються на ґрунтах із відповідними властивостями, наприклад із високим умістом органічних речовин [1].

Сегетальна рослинність, поширена на орних землях і в посівах сільськогосподарських культур, охоплює значну кількість різноманітних видів. Для впорядкування та вивчення бур'янів застосовують декілька

підходів до їх класифікації. При цьому враховують походження рослин, особливості їх поширення, зв'язок із певними сільськогосподарськими культурами, залежність від рівня культури землеробства та характерні біологічні властивості.

Відповідно до походження бур'яни класифікують на апофіти й адвентивні види. Апофіти належать до місцевої флори та в процесі пристосування освоїли оброблювані сільськогосподарські угіддя. Адвентивні бур'яни, на відміну від них, були занесені на певну територію з інших місцевостей унаслідок природних процесів поширення або господарської діяльності людини.

Залежно від місць зростання виділяють декілька основних груп бур'янів.

Рудеральні бур'яни переважно заселяють засмічені території, узбіччя доріг, ділянки поблизу житлових споруд і місця накопичення відходів. Представниками цієї групи є лопух, кропива та спориш.

Сегетальні бур'яни поширюються на орних землях і безпосередньо в посівах сільськогосподарських культур, де конкурують із ними за необхідні для росту й розвитку ресурси [2].

Лучні бур'яни характерні для природних і культурних луків, а також пасовищ, де вони формують відповідні рослинні угруповання.

Лісові бур'яни трапляються на лісових територіях, у захисних лісосмугах і на ділянках, де проводили вирубування дерев.

За характером пристосування до культурних рослин бур'яни поділяють на спеціалізовані та неспеціалізовані. Спеціалізовані види переважно розвиваються в посівах окремих сільськогосподарських культур, оскільки їхні біологічні особливості відповідають умовам вирощування цих рослин. Прикладом є вівсюг звичайний, який часто засмічує посіви зернових культур, зокрема вівса. Неспеціалізовані бур'яни характеризуються ширшою екологічною пристосованістю та можуть розвиватися в посівах різних сільськогосподарських культур без вираженої переваги до певного виду рослин.

Отже, вивчення біологічних характеристик і класифікаційних особливостей бур'янів є важливою передумовою формування дієвої системи захисту сільськогосподарських культур. Дослідження видового складу бур'янової рослинності, закономірностей її поширення та здатності пристосовуватися до певних умов вирощування дає можливість обґрунтовано визначати оптимальні агротехнічні й хімічні методи боротьби із забур'яненістю. Застосування таких заходів сприяє послабленню конкурентного впливу бур'янів на культурні рослини та створює належні умови для формування високої врожайності [3].

У виробничій практиці бур'яни класифікують за способом живлення на автотрофні та гетеротрофні. До автотрофної групи належать зелені непаразитичні рослини, які самостійно утворюють органічні речовини в процесі фотосинтезу. Гетеротрофні бур'яни представлені паразитичними й напівпаразитичними видами, що використовують поживні речовини, отримані від рослин-господарів.

Автотрофні бур'яни за тривалістю життєвого циклу поділяються на малорічні та багаторічні. До малорічних належать рослини, тривалість життя яких не перевищує двох років. Залежно від біологічних особливостей і строків розвитку серед них розрізняють ефемери, ранні ярі, пізні ярі, озимі, зимуючі та дворічні види. Багаторічні бур'яни живуть понад два роки й характеризуються здатністю відновлюватися протягом декількох вегетаційних періодів. До основних біологічних груп цієї категорії належать коренепаросткові, кореневищні, повзучі, стрижнекореневі, коренемичкуваті, цибулинні та бульбоплідні рослини. Гетеротрофні бур'яни, своєю чергою, поділяються на паразитичні й напівпаразитичні форми, зокрема стеблових і кореневих паразитів. Їх також характеризують за тривалістю життєвого циклу та місцем прикріплення до рослини-господаря [4].

Однією з важливих біологічних властивостей бур'янів є здатність їхнього насіння тривалий час зберігати життєздатність у ґрунті. На відміну від насіння багатьох культурних рослин, яке за відповідних умов зберігання

зазвичай використовують протягом обмеженого періоду, насіння окремих бур'янів може залишатися життєздатним у ґрунтовому середовищі впродовж десятиліть. Наприклад, насіння осоту жовтого (Sonchus arvensis) здатне зберігати схожість до 20 років, зірочника середнього (Stellaria media) – до 30 років, а грициків звичайних (Capsella bursa-pastoris) – до 35 років. Для лободи білої (Chenopodium album), щириці звичайної (Amaranthus retroflexus) та амброзії полинолистої (Ambrosia artemisiifolia) цей період за певних умов може становити до 40 років. Насіння берізки польової (Convolvulus arvensis) і гірчиці чорної (Brassica nigra) також характеризується тривалою життєздатністю, яка може сягати 50 років. Такі властивості сприяють формуванню значного запасу насіння бур'янів у ґрунті та ускладнюють тривале підтримання посівів у чистому від бур'янів стані.

Важливу роль у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур відіграють погодні умови, які впливають на ріст і розвиток рослин, а також визначають особливості поширення та шкідливість бур'янової рослинності. Урахування метеорологічних чинників є необхідною умовою розроблення ефективної технології вирощування культур і планування заходів догляду за посівами. До основних показників, які визначають розвиток культурних рослин і бур'янів, належать температура повітря, кількість опадів і тривалість вегетаційного періоду [5].

Проростання насіння бур'янів може відбуватися протягом усього вегетаційного періоду сільськогосподарських культур, проте сприятливість умов для появи сходів змінюється залежно від погодних чинників. Оскільки метеорологічні умови щороку відрізняються, змінюються також строки появи бур'янів, їхній видовий склад і чисельність. Це необхідно враховувати під час вибору засобів захисту рослин, визначення строків їх застосування та оцінювання ефективності заходів контролювання сегетальної рослинності. Зокрема, температурні показники дають змогу прогнозувати ймовірні строки появи сходів певних видів бур'янів і планувати відповідні заходи контролю.

Водночас рівень зволоження ґрунту впливає на проростання насіння та ймовірність появи кількох послідовних хвиль сходів упродовж вегетації.

Бур’яни негативно впливають на продуктивність сільськогосподарських культур через конкуренцію за основні чинники життєдіяльності, пригнічення росту та погіршення умов формування врожаю. Ступінь зниження врожайності залежить від чисельності бур’янів, їхнього видового складу, біологічних особливостей культурних рослин і технології їх вирощування. За значного рівня забур’яненості втрати врожаю можуть бути суттєвими. Зокрема, у рядкових посівах вони можуть становити приблизно 20-50 %, тоді як у широкорядних посівах за несприятливих умов можуть досягати 40 % і більше. Це підтверджує необхідність систематичного моніторингу бур’янової рослинності та своєчасного застосування комплексу заходів для обмеження її поширення [6].

Упродовж останніх років соняшник набув значного поширення в різних регіонах України та посідає важливе місце у структурі посівних площ. Однією з головних проблем його вирощування залишається контроль бур’янової рослинності. У посівах цієї культури можуть траплятися десятки видів бур’янів, які відрізняються строками проростання насіння та вегетативних органів розмноження, а також особливостями життєвого циклу. Значна різноманітність біологічних властивостей бур’янів унеможливлює ефективне обмеження їх чисельності за допомогою лише одного методу. Тому захист соняшнику потребує комплексного підходу, що передбачає поєднання хімічних, механічних та біологічних заходів. Хімічний контроль може здійснюватися за допомогою гербіцидів широкого спектра дії, сумісних бакових сумішей або поєднання хімічних засобів із механічним обробітком ґрунту. Правильне комбінування цих прийомів дає змогу підвищити ефективність контролю бур’янів, оптимізувати використання ресурсів і зменшити виробничі витрати [7].

В Україні протягом останніх десятиліть проблема забур’яненості сільськогосподарських угідь залишається актуальною. Потенційний запас

насіння бур’янів в орному шарі чорноземних ґрунтів, за окремими оцінками, може досягати 500 млн насінин на гектар. Одними з основних чинників накопичення насіння є порушення науково обґрунтованого чергування культур у сівозмінах, а також спрощення системи основного обробітку ґрунту. Відмова від окремих технологічних операцій або їх скорочення без належного врахування ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей бур’янів і можливих виробничих ризиків може сприяти посиленню забур’яненості полів.

Особливу увагу під час вирощування соняшнику необхідно приділяти захисту рослин на початкових етапах органогенезу, коли культура є найбільш уразливою до конкуренції з боку бур’янів. За здатністю пригнічувати бур’янову рослинність соняшник поступається культурам суцільного способу сівби, зокрема вівсу, пшениці та ячменю, проте за певних умов може мати переваги порівняно з іншими просапними культурами, такими як сорго й кукурудза. Конкурентоспроможність рослин залежить від швидкості початкового росту, формування листкової поверхні, густоти стояння та особливостей розвитку кореневої системи [8].

Гербокритичний період соняшнику становить орієнтовно 35-40 днів від появи сходів до формування кошика. Його тривалість і вираженість залежать від погодних умов, рівня забур’яненості та особливостей технології вирощування. Виникнення цього періоду зумовлене, зокрема, широкорядним способом сівби, за якого на початку вегетації міжряддя залишаються відкритими, а рослини соняшнику ще не здатні повністю використовувати доступний простір і ресурси. Через відносно повільний початковий ріст культура потребує надійного захисту від першої хвилі бур’янів. Саме в цей час бур’янова рослинність може активно використовувати вологу, поживні речовини та світло, істотно обмежуючи розвиток культурних рослин. Після змикання рядків, збільшення листкової поверхні й формування добре розвиненої кореневої системи соняшник посилює конкурентний вплив на бур’яни та ефективніше використовує доступні ресурси.

Важливим елементом агротехнічної системи регулювання забур’яненості є основний обробіток ґрунту. Застосування різних способів безполицевого обробітку впливає на вертикальний розподіл насіння бур’янів у ґрунтовому профілі. За певних технологій значна його частина, зокрема до 50 % загального запасу, може зосереджуватися у верхньому шарі завглибшки 0-10 см. Такий розподіл має як позитивні, так і негативні наслідки. З одного боку, насіння, розташоване поблизу поверхні, зазнає значних коливань температури й вологості, що може сприяти втраті життєздатності частини насінин. З іншого боку, за сприятливих умов воно здатне швидко проростати, формуючи нові хвилі сходів бур’янів. Якщо рівень культури землеробства є недостатнім, це створює додаткові передумови для посилення конкуренції між бур’янами та культурними рослинами [9-12].

За належного планування технологічних операцій проростілі бур’яни можна знищувати ще до сівби соняшнику або під час подальшого догляду за посівами. Це дає змогу поступово зменшувати запас життєздатного насіння у верхньому шарі ґрунту та обмежувати поширення бур’янової рослинності. Водночас ефективність таких заходів залежить від способу обробітку ґрунту, строків проведення робіт, погодних умов і біологічних особливостей домінуючих видів бур’янів [13].

До основних чинників, що сприяють формуванню високої врожайності соняшнику та зменшенню негативного впливу бур’янів, належать раціональна система обробітку ґрунту, обґрунтований вибір норми висіву відповідно до ґрунтово-кліматичних умов регіону, дотримання оптимальної глибини загортання насіння та використання якісного посівного матеріалу. Важливо, щоб основні заходи з підготовки ґрунту й регулювання забур’яненості були виконані до сівби. Комплексне дотримання зазначених технологічних вимог сприяє рівномірному проростанню насіння соняшнику, формуванню дружних сходів і підвищенню конкурентоспроможності культури впродовж вегетаційного періоду [14].

Система обробітку ґрунту визначається сукупністю природних і технологічних чинників, серед яких важливе значення мають ґрунтово-кліматичні умови регіону, попередник, видовий склад бур’янової рослинності, рівень вологозабезпечення та строки збирання попередньої культури. Підготовку ґрунту доцільно розпочинати відразу після збирання попередника, оскільки затримка з виконанням польових робіт сприяє посиленому випаровуванню вологи та погіршенню водного режиму ґрунту. Після завершення необхідних агротехнічних операцій ґрунт повинен мати добре розпушену, дрібногрудочкову структуру, що забезпечує рівномірну появу сходів і сприятливі умови для проникнення кореневої системи як в орний, так і в підорний шари. Вибір технологічних прийомів здійснюють з урахуванням структурного стану ґрунту, його гранулометричного складу, вмісту вологи у верхньому шарі, погодних умов, попередника та ступеня забур’яненості поля.

Планування заходів захисту сільськогосподарських культур від бур’янів ґрунтується на результатах оцінювання фітосанітарного стану посівів і полів. Для зменшення запасів життєздатного насіння та вегетативних органів розмноження бур’янів у ґрунті застосовують різні агротехнічні методи, серед яких важливе місце посідають глибоке загортання та провокування проростання бур’янів із подальшим знищенням їхніх сходів [15].

Метод глибокого загортання передбачає переміщення насіння бур’янів у глибші горизонти ґрунту, де умови для його проростання можуть бути несприятливими. Насіння, розміщене на значній глибині, часто не проростає через нестачу необхідних чинників або формує проростки, які не здатні досягти поверхні ґрунту й гинуть. За тривалого перебування в глибоких шарах ґрунту частина насіння поступово втрачає життєздатність. Тривалість цього процесу залежить від виду бур’яну, властивостей насіння та умов ґрунтового середовища. Окремі спеціалізовані бур’яни, зокрема кукіль звичайний, за певних умов можуть втрачати життєздатність швидше, ніж види з тривалим періодом збереження схожості.

Для зменшення кількості насіння бур’янів у верхньому шарі ґрунту традиційно застосовують глибоку полицеву оранку з використанням плуга з передплужниками. У деяких технологіях її проводять періодично, зокрема один раз на 4-5 років, на глибину 30-40 см, якщо це обґрунтовано властивостями ґрунту та конкретними виробничими умовами. Такий обробіток сприяє переміщенню поверхневого шару разом із накопиченим у ньому насінням на більшу глибину. Для насіння бур’янів із тривалим періодом спокою глибоке загортання може обмежувати появу сходів протягом певного часу. Водночас ефективність цього заходу залежить від біологічних особливостей бур’янів, тому його доцільно поєднувати з іншими елементами системи контролювання забур’яненості [16-20].

Метод провокування проростання бур’янів полягає у створенні сприятливих умов для появи їхніх сходів із подальшим механічним знищенням. Для цього використовують такі агротехнічні прийоми, як лущення стерні, культивація, боронування, полицевий і безполицевий обробіток ґрунту. Метод особливо ефективний у періоди, коли поле певний час не зайняте культурними рослинами, наприклад під час підготовки чистого пару. У таких умовах можна послідовно проводити декілька обробітків, стимулюючи проростання нових хвиль бур’янів.

Сходи однорічних бур’янів знищують за допомогою боронування або поверхневої культивації. Для контролювання багаторічних видів застосовують відповідні механічні заходи з урахуванням фази їхнього розвитку та особливостей відновлення. За необхідності обробіток доповнюють прикочуванням ґрунту кільчастими котками. Ефективність провокування проростання підвищується за умови поєднання поверхневих операцій із різноглибинним обробітком, який дає змогу впливати на насіння бур’янів, розміщене в різних горизонтах ґрунту [21].

Для обмеження поширення бур’янів, які розмножуються вегетативними органами, застосовують механічне видалення та знищення їхніх кореневищ, кореневих пагонів і підземних органів. До основних методів належать

висушування витягнутих на поверхню частин рослин, виснаження запасів поживних речовин і механічне пригнічення їхнього відростання. Багаторазове проходження борін, штангових або пружинних культиваторів уздовж і впоперек поля сприяє підрізуванню пагонів, руйнуванню підземних органів і винесенню частини кореневищ на поверхню ґрунту. За сухої та спекотної погоди такі органи можуть втрачати вологу й висихати, а за морозної малосніжної зими – пошкоджуватися внаслідок промерзання. Результативність цього прийому залежить від погодних умов, глибини залягання кореневищ і біологічних властивостей конкретного виду.

Метод виснаження використовують переважно для боротьби з коренепаростковими та кореневищними бур'янами, які мають розвинені підземні органи й значні запаси поживних речовин. Його суть полягає в систематичному підрізуванні пагонів, що з'являються на поверхні ґрунту. Після кожного підрізування рослина витрачає накопичені ресурси на утворення нових пагонів. За багаторазового повторення цієї операції запаси поживних речовин у кореневій системі або кореневищах поступово зменшуються, унаслідок чого здатність бур'янів до відновлення послаблюється. За достатньої інтенсивності й тривалості обробітку це може призвести до загибелі рослин або істотного обмеження їхнього подальшого розвитку [22].

Для пригнічення бур'янів, які залишилися на полі після механічного обробітку, важливе значення має правильний вибір наступної культури. Висівання озимих зернових сприяє формуванню щільного рослинного покриву, який затінює поверхню ґрунту й обмежує розвиток бур'янів. Просапні культури, своєю чергою, дають змогу проводити міжрядні обробітки, за допомогою яких знищують сходи небажаної рослинності. Отже, чергування культур, раціональний обробіток ґрунту та систематичне застосування механічних заходів є важливими складовими комплексного регулювання забур'яненості сільськогосподарських угідь.

Метод «удушення» використовують для знищення кореневищних і коренепаросткових бур'янів, вегетативні органи розмноження яких

розташовані в орному шарі ґрунту. Особливо ефективним цей спосіб є проти пирію повзучого. Його застосовують у системі зяблевого обробітку ґрунту або під час осіннього обробітку чорного пару. Спочатку проводять дискування поля на глибину 9-12 см, унаслідок чого кореневища та коренепаростки подрібнюються на частини завдовжки 10-20 см. Приблизно через один-два тижні з них з'являються дружні сходи. Після цього виконують глибоку оранку плугом із передплужником, який перевертає верхній шар ґрунту разом зі сходами та загортає їх на дно борозни. Проростки, що опинилися під землею, намагаються відновити ріст, проте, не досягнувши поверхні ґрунту, гинуть. Ефективність цього методу забезпечується своєчасним виконанням усіх технологічних операцій і достатньою глибиною загортання рослинних решток [23].

У практиці землеробства виділяють три основні системи обробітку ґрунту: диференційовану, мінімальну та ґрунтозахисну. Диференційована система передбачає застосування різних способів обробітку ґрунту залежно від вирощуваної культури. Водночас її не слід ототожнювати з комбінованим обробітком, який здійснюється за допомогою складних ґрунтообробних агрегатів, що поєднують декілька технологічних операцій в одному робочому процесі.

Мінімальна система обробітку ґрунту спрямована на скорочення витрат енергії та робочого часу завдяки зменшенню кількості й глибини обробітків, а також об'єднанню кількох технологічних операцій під час одного проходу агрегату.

Ґрунтозахисна система обробітку передбачає застосування заходів, спрямованих на запобігання руйнуванню ґрунту під впливом вітрової та водної ерозії, а також негативної дії ґрунтообробних знарядь.

Залежно від інтенсивності вирощування сільськогосподарських культур розрізняють інтенсивні, ресурсозберігаючі та адаптивні технології обробітку ґрунту [24].

Інтенсивна технологія передбачає активне використання механічного обробітку для створення оптимального фізичного стану ґрунту та ефективного контролювання забур'яненості посівів. Усі передбачені технологічні операції, починаючи від обробітку ґрунту після збирання попередника й завершуючи передпосівною підготовкою, виконують механічним способом, за необхідності посилюючи їхню ефективність застосуванням гербіцидів. Основний обробіток проводять на оптимальну або збільшену глибину залежно від біологічних особливостей культури.

Ресурсозберігаюча технологія ґрунтується на зменшенні кількості та глибини обробітків, поєднанні декількох технологічних прийомів за один прохід агрегату й заміні окремих механічних операцій застосуванням гербіцидів. На різних етапах вирощування культур можуть використовуватися комбіновані ґрунтообробні знаряддя. Основний обробіток за такої технології переважно виконують широкозахватними агрегатами, за потреби зменшуючи глибину до мілкого або поверхневого рівня залежно від вимог культури.

Адаптивна технологія обробітку ґрунту передбачає мінімальне механічне втручання в ґрунтове середовище. Основною метою є організація процесу вирощування сільськогосподарських культур із максимальним наближенням до природних умов розвитку рослин у фітоценозі [25].

1.2 Регулювання чисельності та шкодочинності бур'янів хімічними заходами

Проблема захисту врожаю від бур'янів залишається актуальною для країн усього світу протягом тривалого часу. Втрати врожаю внаслідок шкодочинності бур'янів можуть сягати 50 % потенційної продуктивності сільськогосподарських культур. За даними Держпродспоживслужби України, у 2025 році було використано 24 248 тонн гербіцидів, що становило 52 % від загальної кількості застосованих пестицидів. Протягом останніх років втрати, спричинені бур'янами, зменшилися завдяки використанню гербіцидів.

Основними причинами їх вибору є економічна доцільність, а також зменшення витрат і втрат порівняно з механічними методами боротьби.

Хімічні методи захисту рослин використовують протягом багатьох століть для знищення небажаної рослинності. Для боротьби з нею на узбіччях доріг, поблизу смітників та на огороджених ділянках застосовували шлаки, золу й сіль. До початку ХХ століття розвиток гербіцидів відбувався досить повільно. Важливим етапом стало використання бордоської рідини для захисту сільськогосподарських культур від хвороб. Це сприяло початку створення та випробування хімічних сполук для боротьби з бур'янами. Зокрема, було виявлено вибіркову дію солей міді на окремі види бур'янів. До 1900 року встановили вплив сульфату амонію, нітрату натрію, ціанаміду кальцію та каїніту. Саме з цього розпочалося масштабне дослідження фізіологічної дії гербіцидів на бур'яни [26].

В Україні застосування хімічного методу боротьби з бур'янами розпочалося у 1930-х роках ХХ століття, проте широкого поширення він набув у 1950-х роках із появою групи препаратів 2,4-Д та похідних триазинів. У цей період у світі активно працювали над синтезом нових речовин, дослідженням уже відомих сполук і вивченням їхньої дії на небажану рослинність. Серед тисяч досліджених сполук фітотоксичні властивості виявили триазини, фенілсечовини, феноксикарбонові кислоти та карбонати. Ці сполуки стали основою для подальшого синтезу гербіцидів.

На початок 1990-х років в Україні було дозволено до застосування близько 160 препаратів для обробки земель сільськогосподарського призначення. Нині представники великих компаній, що спеціалізуються на засобах захисту рослин, пояснюють споживачам, що приблизно 70 % ефективності препарату залежить від умов його внесення. Під час тренінгів наголошують, що за належних умов застосування ефективність препарату може становити 97-100 %.

У ХХІ столітті загальновідомим є поділ гербіцидів на три категорії: ґрунтові, післясходові та суцільної дії. Ґрунтові гербіциди застосовують до

сівби, під час сівби та, головним чином, до появи сходів культури. Деякі препарати загортають у ґрунт, щоб запобігти їх випаровуванню та забезпечити проникнення на необхідну глибину. Вони знищують бур’яни на стадії проростання, а також впливають на насіння бур’янів. Опади сприяють дії ґрунтових гербіцидів.

Післясходові гербіциди вносять на ранніх етапах розвитку культури, коли бур’яни ще не встигли завдати значної шкоди та перебувають на початкових стадіях росту. Їх своєчасне знищення забезпечує нормальний розвиток культурних рослин [27].

Гербіциди суцільної дії призначені для повного знищення бур’янів на землях сільськогосподарського призначення, узбіччях доріг, залізничних коліях і територіях промислових об’єктів. Також їх використовують як десиканти. Завдяки системній дії вони порушують висхідний і низхідний рух речовин у рослині, що призводить до її висушування.

Крім того, гербіциди поділяють за характером дії на системні та контактні. Системні препарати проникають у рослину через листки й стебла, після чого розподіляються по всьому організму рослини. Контактні гербіциди діють на вегетативну масу, тобто на частини рослини, розташовані над поверхнею ґрунту.

Із кожним роком селекція активно розвивалася, і згодом селекціонери розробили підхід, який давав змогу зменшити використання препаратів та спростити систему хімічного захисту від бур’янів. Його суть полягала у впровадженні в культуру гена стійкості до гербіциду, що дозволяло застосовувати один препарат із ширшим спектром дії проти бур’янів, зокрема в умовах недостатнього зволоження.

Нині в Україні використовують такі системи захисту соняшнику від бур’янів: класичну, яка передбачає застосування ґрунтових і післясходових гербіцидів та граміцидів у поєднанні з механічними методами боротьби; Clearfield («Чисте поле») компанії BASF, що передбачає використання гербіциду Євро-Лайтнінг із діючими речовинами імазапіром (15 г/л) та

імазамоксом (33 г/л) у нормі 1,0-1,2 л/га, а також вирощування спеціальних гібридів соняшнику, стійких до цього препарату; Express (SUMO), яка ґрунтується на вирощуванні гібридів соняшнику, стійких до гербіциду Експрес із діючою речовиною трибенурон-метилом (750 г/л), що застосовується в нормі 30-50 г/га; Clearfield Plus компанії BASF, яка базується на використанні гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів імідазолінонової групи та характеризується вищим рівнем толерантності до препарату порівняно із системою Clearfield [28].

Класична технологія захисту соняшнику передбачає особливі заходи на полях, сильно засмічених багаторічними бур'янами. Після збирання попередника проводять лущення стерні, а після відростання бур'янів до фази 5-6 листків застосовують гербіциди на основі гліфосату. Вибір препарату залежить від його препаративної форми, фази розвитку бур'янів і ступеня засміченості поля. Наступні технологічні операції виконують не раніше ніж через два тижні після внесення гербіциду, щоб діюча речовина встигла проникнути до кореневої системи бур'янів.

Якщо ґрунт був підготовлений ще восени, до проведення весняної передпосівної культивації, з одночасним внесенням добрив або без нього, додаткових обробок не проводять. Навесні розпочинають боротьбу з дводольними та однодольними бур'янами. Для цього можна застосовувати ґрунтові гербіциди на основі ацетохлору (Харнес), прометрину (Гезагард 500 FW), а також їхні комбінації з іншими діючими речовинами. Одним із прикладів є препарат Примекстра TZ Gold, що містить S-метолахлор у концентрації 312,5 г/л і тербутилазин у концентрації 187,5 г/л [29].

Під час використання гербіцидів на основі ацетохлору та метолахлору слід враховувати можливість пригнічення рослин соняшнику. Також зазначається, що застосування цих препаратів обмежене в багатьох країнах, а їхня дія не завжди забезпечує належний контроль таких бур'янів, як нетреба звичайна та амброзія полинолиста. Основними ознаками фітотоксичної дії

ацетохлору на соняшник є слабкий розвиток бічної кореневої системи, затримка росту та деформація рослин.

Препарат Примекстра TZ Gold характеризується тривалою гербіцидною дією завдяки поєднанню діючих речовин S-метолахлору (312,5 г/л) і тербутилазину (187,5 г/л). Діюча речовина пропізахлор має м'яку дію на соняшник і забезпечує ефективний контроль бур'янів.

Ґрунтові гербіциди рекомендується вносити під час передпосівної культивації з негайним загортанням у ґрунт. Найкращих результатів досягають під час виконання цих операцій комбінованими агрегатами за один прохід. Норма витрати робочої рідини залежить від вмісту діючої речовини в препараті та ступеня засміченості поля. Поєднання гербіцидів може забезпечувати високу ефективність захисту соняшнику від бур'янів.

Якщо ґрунтові гербіциди не застосовували, бур'яни можна знищувати за допомогою передпосівної культивації, досходового та післясходового боронування, міжрядного обробітку й підгортання рядків відповідними агрегатами. Якщо з певних причин посіви соняшнику заросли високостебловими бур'янами, проводять десикацію, що дає змогу зібрати врожай із меншими втратами. Строки проведення обробки та норми застосування препаратів визначають залежно від вмісту діючої речовини й стану поля [30].

Система Express Sun або СУМО- розроблена на застосування в посівах соняшнику діючої речовини трибенурон-метил, 750 г/кг, та висіву стійких до неї гібридів. Ця діюча речовина ефективно справляється з дводольними бур'янами у тому числі з амброзією полинолистою, дурманом звичайним, видами гірчаків, лободою білою, канатником теофрасте за наявності сходів в момент внесення гербіциду. За потрапляння препарату на рослину починає зупиняти поділ клітин (протягом трьох годин) чутливих видів бур'янів, у результаті чого їхній ріст блокується, вони не конкурують із культурою за елементи живлення, вода світло, повітря. Видимі ознаки з'являються через 5-8 днів за сприятливих зовнішній умов. Тепла волога погода пришвидшує дії

гербіциду а прохолодна та суха- уповільнює. Повна загибель очікується через 10-25 днів. Гербіцид Express вносять на стійких гібридах у фазі 2-8 справжніх листки соняшника на ранніх стадіях розвитку бур'янів, задля запобігання рості і розвитку багаторічних дводольних бур'янів (осот рожевий і жовтий) у фазі розетки що здебільшого збігається з 14-16 фазами ВВСН соняшника. Треба враховувати що діюча речовина трибенурон-метил не діє не ґрунт, тобто після обробки сходи бур'янів будуть нормально розвиватися, тому рекомендується вносити два рази у фазі 2-4 листка соняшника. Присутні бур'яни які залишаються стійкими до трибенурону такі як – берізка польова (Convolvulus arvensis), паслін чорний (Solanum nigrum), нетреба звичайна (Xanthium srtumarium). Раціональним буде внесення трибенурон-метилу після грунтових гербіцидів у фазі 4-6 справжніх листків соняшника. Слід враховувати що трибенурон-метил не можна змішувати з граміниціцидами а застосовувати окремо через 5-8 днів [31].

Система Clearfield або чисте поле- ця система грунтується на природній стійкості соняшнику до гербіцидів імідазолінової групи. В 1996 році у США, штат Канзас, у дикого соняшника було виявлено мутацію гена у ферменті ацетогідроксиацидсинтази (АНАС), толерантну до гербіциду. Після перенесення ознаки на культурний соняшник отримали лінію стійку до імідазолінової групи, що в подальшому це слугувало матеріалом для розробки гібридів зі стійкостю до гербіцидів імідазолінової групи, які введено в комерційну експлуатацію. Ця система контролює як злакові так і дводольні види бур'янів. Діючі речовини швидко поглинаються через листя та проникають в корені, де діють як інгібітор ензиму АНАС або ацетолактатсинтази (ALS). Імідазоліни в рослині сприятимуть зниженню синтезу амінокислот, що своєю чергою призводить до загибелі чутливих бур'янів. Гербіцидна дія цього препарату набагато менше залежить від кількості опадів в грунті, діє на бур'яни контактно а також має довготривалу грунтову дію, контролюючи проростаючи бур'яни. Система ЧИСТЕ ПОЛЕ, Clearfield показує гарні результати в боротьбі з вовчком соняшниковим.

Гербіцид на основі д.р. на основі імазапір + імазамокс необхідно вносити у фазі 6-8 листків соняшнику, при цьому дводольні бур'яни повинні бути не більше 6 листків. Однак вовчок можна з'явитися пізніше, тому слід висівати стійкі до 7-8 рас вовчка гібриди соняшника. Треба уникати внесення гербіциду по переростих бур'янах, особливо коли діємо на вовчок. У фазі 8 листків амброзії полинолистої препарат викликає загибель лише точки росту, у фазі 12-15 листків стійкий до гербіциду, після пригнічення точки росту відбувається відростання інших пагонів з прикореневої зони. Препарат дії тільки на вегетативну масу не займаючи кореневу систему в цьому випадку забур'яненість пирієм повзучим краще виводити граміницидами а через 9-13 днів Clearfield. Внесення діючих речовин імазамокс та імазапір веде за собою поганий розклад продукту та може показувати свою дію на культурах наступних років, тобто мати післядію препарату. Після обробки таких полів рекомендується проводити глибоку оранку та висівати горох, сою, пшеницю, жито, ячмінь. Після внесення д.р. імазапір + імазамокс не можна висівати гібриди звичайного соняшника, а також стійкі до Clearfield і Експрес, оскільки у бур'янів може вироблятися резистентність [32].

Clearfield Plus – це технологія, розроблена на основі селекції рослин, яка забезпечує ефективніший контроль бур'янів завдяки підвищеній толерантності культури до гербіцидів без негативного впливу на її розвиток. Вона також сприяє підвищенню стійкості рослин до чинників навколишнього середовища, збільшенню вмісту олії та виходу насіння. Нова ознака була створена на основі мутації гена AHASL-CLHA-Plus. На ринку ця система з'явилася у 2012 році в Північній і Південній Америці, Росії та Україні.

Технологія передбачає вирощування гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів імідазолінонової групи. Діюча речовина імазамокс забезпечує ефективний контроль дводольних бур'янів і швидко розкладається в ґрунті, не спричиняючи післядії на культури, які висівають після соняшнику. Імазамокс проникає в бур'яни через листя та коріння і переміщується до точок росту.

Чутливі до препарату бур’яни припиняють ріст уже через кілька годин після внесення гербіциду.

Порівняно з імазапіром, імазамокс розкладається в ґрунті на 50 % швидше – протягом 12-42 днів. Наприкінці вегетаційного сезону в ґрунті залишається лише 1-2 % від внесеної кількості речовини. Підвищена толерантність гібридів у системі Clearfield Plus до імазамоксу сприяє ефективнішому контролю бур’янів у посівах соняшнику. Такий результат досягається не шляхом збільшення норми робочої рідини, а завдяки вдосконаленню препаративної форми та додаванню різних поверхнево-активних речовин [33].

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВО КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика грунтово-кліматичних умов

За багаторічними даними метереологічних пунктів, клімат району діяльності ТОВ «Сингента» Білоцерківського району помірно-континентальний, характеризується вологим кліматом. Середньорічна температура повітря +6.8 – 7 ℃, середня температура найхолоднішого місяця(січня) – 5.0 ℃, найтеплішого(липня) – 18.4 ℃. Середньорічна кількість опадів становить 535-545 мм.

Сумарна кількість опадів та середньомісячні показники температури наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Кількість опадів та температур за останні два роки за даними власної метеостанції (IMETOS IMT)

Місяці	Середньомісячна температура ,℃		Сума опадів , мм	
	2025р	2026р	2025р	2026р
Січень	-5.2	+0.4	0.0	22
Лютий	+0.3	+2.2	0.2	37
Березень	+4.6	+5.6	3.6	11
Квітень	+10.1	+9.1	46	26
Травень	+16.5	+12.3	57	103
Червень	+22.2	+21.4	81	34
Липень	+19.1	+20.2	41	32
Серпень	+20.2	+19.4	16	23
Вересень	+15.2	+17.1	18	22
Жовтень	+10.3	+12.4	6.4	13
Листопад	+5.1	+3.5	21	14
Грудень	+2.3	-0.3	33	31
Середнє			323	309

Порівняльний аналіз метеорологічних даних свідчить про помітну міжрічну мінливість кліматичних умов. Для 2026 року були характерні тепліша зима, значне збільшення кількості опадів у зимовий період і травні порівняно з 2025 роком, а також загалом менш зволожений річний цикл при дещо нижчій сумарній кількості опадів (309 мм проти 323 мм).

2.2 Характеристика агротехнічних умов вирощування культури

Польові випробування були проведені на території Білоцерківської дослідної станції ТОВ «Сингента», загальна площа земель складає 43 гектари, на цій площі розміщені: культури, лісосмуги, сади, тепличні угіддя, склади та офіс.

Частина сільськогосподарських угідь становила на 2026 рік 67,44 гектари. На території господарства присутні лісосмуги загальною площею 4 гектари, сади, черешні, абрикоси та сливи 6 гектарів та інші угіддя це розміщення станції, складу та ангарів під сільськогосподарську техніку.

Білоцерківська станція ТОВ «Syngenta» вважається дослідною станцією тому немає планової сівозміни, на станції основні культури це соняшник, кукурудза, зернові та соя, сівозміна ніде не прописана, тому після вирівнюючих посівів підбирають більш менш кращий попередник, в заміну сівозміни маємо тільки вирівнюючи посіви, тобто 33 гектари ріллі умовно поділені на 2 частини. Перша частина це та частина на якій висіваються культури на яких в подальшому проводять досліди. Друга частина - це частина на якій висіваються культури заради вирівнюючих посівів, висівають як зернобобові, бобові та просапні, тобто готується місце під проведення дослідів на наступний рік. Соняшник займає практично половину площі яка спрямована на досліди бо соняшник набирає популярність з року в рік і потрібно шукати нові методи боротьби з бур’янами, шкідниками та хворобами. Незалежно від попередника завжди після попередника проводять оранку щоб уникнути нагромадження фону патогенів, тільки коли строки

наступної сівби дуже близько використовують дискову борону у два-три сліди. Грунт який готують цілеспрямовано під культуру (Соняшник) починають з осені або в кінці літа. Після збирання попередника проходять подрібнювачем соломи ПРР-280 яка залишається на полі потім проводять внесення мінеральних добрив а саме 150-200 кг нітроамофосу після проводять оранку на 23-25 см, плугом ОПТИКОМ мастер А3, раз на три роки в кінці сезону проходять глибокорозпушувачами АГРМ-2.4 задля уникнення плужної підошви. Після оранки чекають три - чотири тижні щоб ґрунт усівся, після за необхідності можуть провести дискування БН-2.4 або залишать ораний ґрунт до весни. Весною закриття вологи бороною БЗП-6, та перед самою сівбою проводять передпосівну культивацію Agro-Masz AUC-30, за культивацією одраз їде трактор з сівалкою Mater-Масс який сіє соняшник на глибину 3-4 см та одночасно вносить добриво на глибину 4-5 сантиметрів селітру 50 кілограм на гектар, в основному глибину заробки насіння підбирають за вологою, відстань між насінинами десь 20-23 сантиметри при міжрядді 70 сантиметрів, норма висіву 60 тисяч насінин на гектар з урахуванням 10% страхового фонду. Та у фазі 2-3 листків проводять ґрунтове підживлення але щоб провести ґрунтове підживлення спочатку треба розрихлити міжряддя для свободи повітря, тепла, води так і для знищення бур’янів та для кращого потрапляння в грунт рідких добрив.

2.3 Умови та методика проведення досліджень

Умовою проведення досліду: вивчення біологічних особливостей сегетальних видів бур’янів та заходів хімічного контролю на території станції ТОВ «Сингента», проводили на основі внесення препаратів в різні строки та порівняння контролювання забур’яненості в посівах соняшника різних діючих речовин. Далі я представляю схему досліду: Сама схема складає 5 варіантів з трьома повторностями в різні строки внесення, таблиця 2.

Схема досліду:

1. Контрольні ділянки - 1, 2, 3
2. Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га-4, 5, 6
3. Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га-7, 8, 9
4. Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га -10, 11, 12
5. Рейсер у нормі 2.5 л/га-13, 14, 15

Таблиця 2. Схема досліду

1	Дорожка між варіантами	9
2		10
3		11
4		12
5		13
6		14
7		15
8		

Кожна ділянка мала ширину - 3 метра, довжину – 5 метрів. Ділянки які залишались не оброблюваними слугували додатковими контролями, по центру між варіантами містилась дорожка в шину 1 метр, в довжину 45 метрів та була засіяна пшеницею для естетичного вигляду.

На дослідних ділянках був посіяний гібрид Ферті - це середньостиглий високоолеїновий гібрид. Вміст олії сягає 50-52 %. Гібрид інтенсивного типу має середню енергію проростання на ранніх етапах, рекомендований для лісостепової зони, посіяний з густотою 60 тисяч насінин на гектар з урахуванням страхового фонду. Препарати вносились ранцевим-оприскувачем Bauman, на рюкзаку міститься балон з киснем та два балони з робочою рідиною від яких відходить дві трубки як в свою чергу підключені до штанги та перекриті двома кранами, після внесення одного препарату ми закриваємо кран та відкриваємо кран іншого препарату, продуваємо старий розчин на новий та вносимо другий балон. Штанга три метри, через кожні 50 сантиметрів стоїть форсунка, повне покриття відбувається на висоті 50

сантиметрів від об’єкта внесення та при тиску на 2-2.5 залежно від умов внесення з робочим виливом 230 літрів на гектар.

Спостереження та обліки які перебачаються у ході дослідження:

1. Перед початком внесення проводили підрахунок бур’янів на квадратний метр за допомогою польової рамки, крім грунтових.
2. На 7 день після внесення проводили облік по фітотоксичності – відставання в рості, появи різних видів хлорозів, некрозів та іншого на вегетативній масі рослині, на грунтових проводили на 10 день .
3. На 14 день проводили облік на фітотоксчиність та дію препаратів за допомогою порівняльного методу, тобто необроблювані ділянки (контрольні ділянки) порівнювали з обробленими та визначали ефективність.
4. Урожайність по кожній ділянці, збиралися два центральні рядки, зерно доочищали та доводили до стандартної волги.

РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ АГРОФІТОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕНЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ

3.1. Вплив гербіцидів на посіви соняшнику

Соняшник є однією з провідних олійних культур, вирощування якої має важливе значення для аграрного виробництва України. Його продуктивність значною мірою залежить від рівня забур'яненості посівів, оскільки бур'яни конкурують із культурними рослинами за основні фактори життєдіяльності: вологу, поживні речовини, світло та простір. Особливо критичним є початковий період росту й розвитку соняшнику, коли рослини формують кореневу систему, листковий апарат і закладають основу майбутньої врожайності. За значного засмічення посівів бур'янами спостерігається уповільнення росту культури, зменшення площі асиміляційної поверхні, погіршення умов живлення та зниження рівня продуктивності.

Одним із найбільш ефективних заходів регулювання чисельності бур'янів у посівах соняшнику є застосування гербіцидів. Їх використання дає змогу контролювати однорічні та багаторічні види бур'янів, зменшувати конкуренцію між культурними рослинами та небажаною рослинністю, а також створювати сприятливі умови для формування високого врожаю. Водночас ефективність хімічного захисту залежить від правильного вибору препарату, його діючої речовини, норми внесення, строків застосування та погодних умов під час проведення обробки [34-36].

Гербіциди, які використовують у технології вирощування соняшнику, поділяють на ґрунтові та післясходові. Ґрунтові препарати застосовують переважно до появи сходів культури, вносячи їх на поверхню підготовленого ґрунту. Їх дія спрямована на проростаюче насіння бур'янів і молоді проростки, що перебувають у верхньому шарі ґрунту. До цієї групи належать препарати на основі прометрину, ацетохлору, пропізохлору, S-метолахлору та інших

діючих речовин. Вони забезпечують зменшення початкової забур’яненості поля, що особливо важливо на ранніх етапах розвитку соняшнику.

Висота соняшнику залежно від досліджуваних факторів наведена у наступній таблиці

Таблиця 3. Висота соняшнику залежно від варіанту досліду, перший облік на фітотоксичність на 7 день

Номер ділянки	Фаза соняшника на момент обліку, ВВСН	Будь які характерні плями на соняшнику, назва та відсоток ураження	Висота рослини соняшника, см
Контрольні ділянки	12		13,3
Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га	12		13,7
Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га	12		13,8
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	12	хлорози 10%	12,5
Рейсер у нормі 2.5 л/га			13,4

Оцінювання стану рослин соняшнику на початкових етапах органогенезу дало змогу встановити особливості їхньої реакції на застосування різних гербіцидів та бакових сумішей. Отримані результати свідчать, що вплив досліджуваних препаратів проявляється не лише у зміні інтенсивності ростових процесів, а й у формуванні загального фізіологічного та фітосанітарного стану культури.

На момент проведення обліків рослини перебували переважно у фазі розвитку, що відповідала 12 балам за міжнародною шкалою ВВСН. Це свідчить про перебування соняшнику на ранньому етапі вегетативного розвитку, коли рослини активно формують листковий апарат, кореневу систему та поступово нарощують вегетативну масу. Саме в цей період особливо важливо забезпечити належну селективність гербіцидів, оскільки надмірне пестицидне навантаження може негативно впливати на фізіологічні процеси, зокрема фотосинтез, поділ і розтягнення клітин, а також накопичення сухої речовини.

Різниця між найвищим і найнижчим показниками висоти рослин становила 1,3 см. Хоча така амплітуда не є значною, вона свідчить про певні відмінності у реакції культури на застосовані системи гербіцидного захисту. Найкращі показники висоти рослин отримано на ділянках із внесенням бакової суміші Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га) та препарату Примекстра TZ Gold (4,5 л/га). Це може свідчити про достатню селективність зазначених препаратів за використаних норм внесення та відсутність вираженого негативного впливу на початкові ростові процеси соняшнику. Водночас слід враховувати, що незначне перевищення висоти порівняно з контролем не обов'язково свідчить про безпосередню стимулювальну дію гербіцидів, а може бути зумовлене комплексом біологічних та агроекологічних чинників.

Особливу увагу привертає варіант із використанням бакової суміші Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га). На відміну від інших досліджуваних систем захисту, тут зафіксовано видимі ознаки фітотоксичної дії, які проявлялися у формуванні хлоротичних плям на листковій поверхні. Ураження близько 10% листкової поверхні вказує на певну чутливість рослин до застосованої комбінації препаратів. Подібні прояви можуть бути пов'язані з особливостями проникнення діючих речовин у рослинні тканини, їхньою взаємодією та впливом на фізіологічні процеси. Водночас для остаточного встановлення причин виникнення хлорозів необхідно враховувати погодні

умови під час внесення препаратів, вологість ґрунту, температурний режим та інші чинники.

Важливим аспектом оцінювання ефективності гербіцидного захисту є не лише відсутність фітотоксичних проявів, а й здатність культури зберігати нормальні темпи розвитку після застосування препаратів. Навіть за незначного початкового пригнічення рослини можуть поступово відновлювати фізіологічну активність завдяки формуванню нових листків та активізації росту. Тому подальше спостереження за посівами має передбачати визначення висоти рослин, інтенсивності формування листкового апарату, рівномірності розвитку та збереження густоти стояння.

Таким чином, результати проведених спостережень підтверджують, що селективність гербіцидів щодо соняшнику значною мірою залежить від їхнього хімічного складу, норм використання та поєднання діючих речовин у бакових сумішах. Найбільш сприятливу реакцію культури за візуальними ознаками та показниками висоти рослин отримано у варіантах із застосуванням Примекстра TZ Gold, Дуал Голд + Гезагард та Рейсер. Натомість комбінація Челенж + Харнес спричинила появу помірних хлоротичних проявів і супроводжувалася зменшенням висоти рослин. Отримані результати свідчать про необхідність комплексного оцінювання гербіцидних систем не лише за їхньою здатністю контролювати бур'яни, а й за рівнем безпечності для культурних рослин протягом усього періоду вегетації.

У наступній таблиці наведено результати обліку ключових біометричних параметрів і фітосанітарного стану рослин соняшника (*Helianthus annuus L.*) за умов застосування альтернативних схем хімічного захисту посівів у порівнянні з контрольним варіантом.

Результати проведених спостережень свідчать про те, що на фазі 16 ВВСН рослини соняшнику на більшості дослідних ділянок характеризувалися достатньо рівномірним розвитком та збереженням нормальних темпів росту. Відсутність помітних відхилень у проходженні фенологічних фаз свідчить про те, що застосування більшості досліджуваних гербіцидів у встановлених

нормах не спричиняло істотного порушення процесів росту й розвитку культури.

Порівняння біометричних показників із попередніми обліками дає змогу відзначити загальне збільшення висоти рослин на всіх варіантах досліду. Це є закономірним результатом переходу культури до наступних етапів вегетативного розвитку, що супроводжується активним формуванням нових листків, видовженням стебла та наростанням надземної біомаси. Водночас інтенсивність лінійного росту певною мірою відрізнялася залежно від застосованої системи гербіцидного захисту.

Таблиця 4. Висота рослин соняшнику на другий облік фітотоксичності на 20 день

Номер ділянки	Фаза соняшника на момент обліку, ВВСН	Будь які характерні плями на соняшнику, назва та відсоток ураження	Висота рослини соняшника, см
Контрольні ділянки	16		23,5
Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га	16		23,8
Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га	16		24,1
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	16	хлорози 10%	23,1
Рейсер у нормі 2.5 л/га	16		23,2

Найбільш сприятливі показники висоти рослин отримано у варіанті з використанням бакової суміші Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га), де середня висота становила 24,1 см. Порівняно з контролем цей показник був

більшим на 0,6 см. Така різниця може свідчити про відсутність негативного впливу зазначеної комбінації препаратів на ростові процеси соняшнику. Подібні результати отримано і за внесення Примекстра TZ Gold (4,5 л/га), де висота рослин досягала 23,8 см. Це підтверджує достатню фізіологічну сумісність цих гербіцидних систем із культурою за умов проведення досліду.

Варто також зазначити, що на варіантах із застосуванням Рейсера та бакової суміші Челенж + Харнес спостерігалося незначне зниження показників висоти порівняно з контролем. Особливо це проявилося за використання останньої комбінації, де рослини мали найменшу висоту. Така закономірність узгоджується з результатами візуального оцінювання листкового апарату, під час якого було виявлено хлоротичні прояви. Отже, можна припустити, що поєднання зазначених препаратів певною мірою впливало на фізіологічний стан рослин, хоча цей вплив не супроводжувався зміною загальної фенологічної фази розвитку.

Важливим результатом дослідження є збереження однакового рівня ураження листкової поверхні хлорозами на варіанті Челенж + Харнес порівняно з попереднім обліком. Це може свідчити про збереження характерних симптомів фітотоксичної реакції, а не про їхнє подальше посилення. Водночас відсутність аналогічних проявів на інших варіантах підтверджує необхідність диференційованого підходу до оцінювання селективності гербіцидів та їхніх бакових сумішей.

Таким чином, результати повторного обліку підтверджують, що більшість досліджуваних систем гербіцидного захисту забезпечували нормальне проходження рослинами соняшнику відповідних етапів органогенезу. Найкращі біометричні показники отримано за використання бакової суміші Дуал Голд + Гезагард, а також препарату Примекстра TZ Gold. Застосування Рейсера також не супроводжувалося видимими ознаками фітотоксичності. Натомість комбінація Челенж + Харнес характеризувалася появою хлорозів на 10% листкової поверхні та дещо нижчими показниками висоти рослин. Це свідчить про необхідність подальшого контролю за станом

посівів, особливо в період інтенсивного формування вегетативної маси та переходу до генеративного розвитку.

Отже, що наявність окремих ознак фітотоксичності не завжди призводить до порушення фенологічного розвитку культури, однак може позначатися на інтенсивності її ростових процесів. Тому остаточну оцінку ефективності досліджуваних гербіцидних систем доцільно здійснювати з урахуванням їхнього впливу на формування кошиків, кількість насіння в кошику, масу 1000 насінин та кінцеву врожайність соняшнику.

У слідуючій таблиці наведено дані щодо гербіцидної дії випробуваних препаратів та їхніх комбінацій проти домінуючих видів бур'янової рослинності: злакового компонента (*мишій*) та дводольних видів (*гірчиця*, *осот*) у відсотках.

Таблиця 5. Ефективність препаратів на облікових ділянках

Варіанти досліду	Злакові, %	Дводольні, %	Багаторічні, %
Контрольні ділянки	-	-	-
Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га	94	82	37
Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га	95	91	62
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	97	91	51
Рейсер у нормі 2.5 л/га	48	96	49

З даних таблиці видно, що подавлення розвитку злакового компонента на рівні понад 90% продемонстрували три із чотирьох випробуваних варіантів. Абсолютний максимум біологічної ефективності зафіксовано на варіанті із

застосуванням бакової суміші Челенж (4,5 л/га) спільно з препаратом Харнес (2,0 л/га), де показник знищення мишію досягає 97%. Високу технічну ефективність також забезпечили комбінація Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га) – 95%, та препарат Примекстра TZ Gold (4,5 л/га) – 94%.

Застосування гербіциду Рейсер у нормі 2,5 л/га виявилося малоефективним проти злакового компонента, забезпечивши знищення мишію лише на рівні 48%. Спектр дії проти гірчиці польової характеризується стабільно високими показниками для переважної більшості досліджуваних пестицидів. Найвищу гербіцидну активність проти цього виду продемонстрував препарат Рейсер (2,5 л/га) із показником ефективності 96%. Високий рівень знищення (по 91%) забезпечують як бакова суміш Дуал Голд + Гезагард, так і комбінація Челенж + Харнес.

Препарат Примекстра TZ Gold (4,5 л/га) демонструє трохи нижчий, проте достатній рівень ефективності, що становить 82%.

Найвищу гербіцидну дію проти осоту відзначено у варіанті з внесенням бакової суміші Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га) – 62%. Помірний рівень пригнічення зафіксовано за використання комбінації Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га) – 51%. Найменшу біологічну ефективність проти цього бур'яну показали гербіцид Рейсер (2,5 л/га) – 49% та препарат Примекстра TZ Gold (4,5 л/га) – 37%.

Отже, аналіз отриманих експериментальних даних свідчить про виражену селективну та спектральну специфічність випробуваних гербіцидів. Комплексні бакові суміші (Дуал Голд + Гезагард та Челенж + Харнес) забезпечують найбільш збалансований та широкий спектр дії, поєднуючи високу технічну ефективність проти злакових (95-97%) і дводольних однорічних бур'янів (91%), а також здійснюючи суттєве пригнічення багаторічних видів (51-62%). Натомість використання гербіциду Рейсер має виражену вузькоспеціалізовану спрямованість проти дводольних компонентів (гірчиця – 96%) за істотно обмеженої ґрунтової дії на злаки (48%).

У представленій таблиці наведено дані щодо меж ефективної дії випробуваних препаратів та їхніх бакових сумішей залежно від видового складу бур'янів та фаз їхнього онтогенезу (у балах за шкалою ВВСН).

Таблиця 6. Тривалість дії препаратів на соняшнику по ВВСН, середнє за 2025-2026 р.

Назва препарату	Назва бур’яну	Фаза ВВСН Соняшнику
Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га	Мишій сизий(Setaria viridis)	00-12
	Мишій зелений(Setaria glauca)	00-12
	Гірчиця польова(Sinapis arvensis)	00-12
	Осот жовтий(Sonchus arvensis)	00-09
Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га	Мишій сизий(Setaria viridis)	00-12
	Мишій зелений(Setaria glauca)	00-12
	Гірчиця польова(Sinapis arvensis)	00-12
	Осот жовтий(Sonchus arvensis)	00-16
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	Мишій сизий(Setaria viridis)	00-12
	Мишій зелений(Setaria glauca)	00-12
	Гірчиця польова(Sinapis arvensis)	00-12
	Осот жовтий(Sonchus arvensis)	00-30
Рейсер у нормі 2.5 л/га	Мишій сизий(Setaria viridis)	00-12
	Мишій зелений(Setaria glauca)	00-12
	Гірчиця польова(Sinapis arvensis)	00-12
	Осот жовтий(Sonchus arvensis)	00-10

Аналіз представлених у таблиці результатів досліджень свідчить про те, що ефективність усіх випробуваних систем гербіцидного захисту щодо однорічних злакових бур’янів характеризується однаковими фазовими межами дії. Зокрема, для мишію сизого (Setaria viridis) та мишію зеленого (Setaria glauca) незалежно від застосованої системи захисту – Примекстра TZ Gold (4,5 л/га), бакової суміші Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га), комбінації Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га) або гербіциду Рейсер (2,5 л/га) – встановлено однаковий діапазон ефективної дії, який охоплює фази 00-12 за шкалою ВВСН. Така закономірність свідчить про

відсутність істотних відмінностей між досліджуваними варіантами за фазовими межами контролю зазначених видів бур'янів. Водночас це підтверджує можливість використання кожної із досліджуваних систем для обмеження поширення однорічних злакових видів на початкових етапах їх розвитку.

Подібна закономірність простежується і щодо однорічних дводольних бур'янів, зокрема гірчиці польової. За результатами досліджень встановлено, що всі випробувані гербіциди та їх бакові композиції забезпечують однакові фазові межі ефективної дії, які відповідають інтервалу 00-12 за шкалою ВВСН. Це стосується як окремого застосування препаратів Примекстра TZ Gold і Рейсер, так і використання сумішей Дуал Голд + Гезагард та Челенж + Харнес. Отримані результати вказують на достатню універсальність досліджуваних систем захисту щодо контролю гірчиці польової на ранніх етапах онтогенезу. Важливо зазначити, що своєчасне обмеження розвитку цього бур'яну має істотне значення для зменшення його конкурентного впливу на культурні рослини, особливо в період формування сходів та початкового росту посівів.

Інша закономірність спостерігається під час оцінювання ефективності досліджуваних гербіцидних систем проти багаторічного коренепаросткового бур'яну – осоту жовтого (Sonchus arvensis). На відміну від однорічних видів, для яких характерна стабільність фазових меж дії, ефективність контролю осоту істотно залежить від складу препаративної композиції та особливостей поєднання діючих речовин. Це свідчить про диференційовану реакцію багаторічного бур'яну на застосування різних систем гербіцидного захисту та вказує на необхідність більш ретельного підбору препаратів для обмеження його поширення.

Найменший діапазон ефективної дії проти осоту жовтого встановлено за використання гербіциду Примекстра TZ Gold у нормі 4,5 л/га, для якого відповідний показник становив 00–09 за шкалою ВВСН. Дещо ширші фазові межі відзначено за застосування препарату Рейсер у нормі 2,5 л/га – від 00 до 10 ВВСН. Таким чином, зазначені варіанти характеризуються переважно

ранніми межами ефективного контролю цього багаторічного виду. Незважаючи на їхню результативність на початкових етапах розвитку бур’яну, можливості подальшого стримування його вегетації за наведеними показниками є більш обмеженими.

Помітно ширший діапазон дії забезпечувала бакова суміш Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га), ефективність якої щодо осоту жовтого поширювалася до фази 16 за шкалою ВВСН (00-16). Це свідчить про розширення періоду контролю багаторічного бур’яну порівняно з окремим застосуванням Примекстра TZ Gold та Рейсера. Водночас найширші фазові межі ефективної дії встановлено за використання комбінації Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га). У цьому варіанті діапазон контролю осоту жовтого охоплював фази від 00 до 30 за шкалою ВВСН, що є найвищим показником серед усіх досліджуваних систем захисту. Такий результат свідчить про перевагу зазначеної композиції за шириною фазового інтервалу ефективної дії проти багаторічного коренепаросткового бур’яну.

Важливим аспектом отриманих результатів є те, що багаторічні коренепаросткові бур’яни становлять особливу проблему в системі захисту посівів, оскільки мають добре розвинену кореневу систему, здатність до вегетативного відновлення та формування нових пагонів із підземних органів. Саме тому забезпечення тривалішого контролю їх розвитку є важливою умовою зменшення забур’яненості агроценозу. Відмінності між досліджуваними гербіцидними композиціями за фазовими межами впливу на осот жовтий можуть мати практичне значення під час розроблення систем захисту посівів, особливо на полях із підвищеною часткою багаторічних коренепаросткових видів у структурі бур’янового угруповання.

Узагальнюючи результати досліджень, можна зробити висновок, що фазові межі ефективної дії випробуваних гербіцидних систем істотно відрізняються залежно від біологічних особливостей окремих видів бур’янів. Щодо однорічних злакових (мишій сизий і мишій зелений) та дводольних (гірчиця польова) видів усі досліджувані варіанти характеризувалися

однаковим діапазоном дії – 00-12 за шкалою ВВСН. Натомість контроль осоту жовтого виявився більш залежним від складу гербіцидної композиції. Найширші фазові межі його пригнічення забезпечувала суміш Челенж + Харнес (00-30 ВВСН), тоді як Дуал Голд + Гезагард характеризувалася діапазоном 00-16 ВВСН, Рейсер – 00-10, а Примекстра TZ Gold – 00–09 ВВСН.

Отже, результати досліджень підтверджують доцільність диференційованого підходу до вибору гербіцидних систем залежно від видового складу бур'янової рослинності. При цьому слід враховувати, що наведені фазові межі характеризують діапазон ефективності препаратів, але самі по собі не визначають рівень фактичної технічної ефективності, тривалість захисної дії чи повноту знищення бур'янів. Остаточний вибір системи захисту доцільно здійснювати з урахуванням видового складу забур'яненості, фази розвитку культури, погодних умов, особливостей ґрунту та регламентів застосування відповідних гербіцидів.

3.2. Величина урожайності залежно від досліджуваних факторів

Використання гербіцидів посідає важливе місце в системі технологічних заходів під час вирощування соняшнику, оскільки дозволяє обмежувати поширення бур'янової рослинності та знижувати її негативний вплив на культурні рослини. Підтримання посівів у належному фітосанітарному стані сприяє створенню оптимальних умов для розвитку соняшнику, раціональному використанню ґрунтових запасів вологи й поживних елементів та підвищенню його продуктивності. Особливо важливим є проведення гербіцидного захисту на початку вегетаційного періоду, адже в цей час молоді рослини ще не мають достатньої конкурентної переваги над бур'янами [37].

Позитивна дія гербіцидів на продуктивність соняшнику передусім пов'язана зі зменшенням конкуренції між культурою та бур'яновою рослинністю за необхідні умови існування. За умови належного контролювання забур'яненості рослини соняшнику можуть ефективніше

використовувати ґрунтову вологу, засвоювати доступні елементи мінерального живлення та отримувати достатню кількість сонячного світла. Це створює передумови для активнішого розвитку кореневої системи, збільшення листкової поверхні, інтенсивнішого накопичення сухої речовини та формування генеративних органів. У подальшому такі умови позитивно впливають на розвиток кошиків, виповненість насіння та формування кінцевої величини врожаю.

Важливою умовою отримання високих урожаїв є обґрунтований підбір гербіцидних препаратів з урахуванням видового складу бур’янів, характеристик ґрунту, погодних умов і біологічних особливостей вирощуваного гібрида. Застосування ґрунтових гербіцидів дозволяє обмежити проростання та початковий розвиток бур’янів, завдяки чому соняшник отримує можливість розвиватися за меншої конкуренції. Післясходові гербіциди використовують для контролювання небажаної рослинності, яка з'являється безпосередньо в період вегетації культури. Проведення відповідних захисних заходів у встановлені строки сприяє збереженню оптимальної густоти посівів і запобігає зменшенню врожайності внаслідок негативного впливу бур’янів [38].

Разом із тим ефективність застосування гербіцидів значною мірою залежить від правильного визначення норм витрати препаратів, строків їх внесення та дотримання технологічних вимог під час проведення обробок. Використання занижених норм може спричинити недостатнє пригнічення бур’янів, унаслідок чого вони продовжуватимуть конкурувати із соняшником за фактори росту. З іншого боку, перевищення встановлених норм застосування окремих препаратів може викликати небажану фітотоксичну дію на культуру, що проявляється у пригніченні росту, пошкодженні листків і порушенні нормального розвитку рослин. Тому під час вибору засобів хімічного захисту необхідно враховувати рекомендовані регламенти використання та рівень стійкості конкретного гібрида до діючих речовин.

На результативність гербіцидних обробок також впливають умови навколишнього середовища, зокрема температурний режим і рівень зволоження ґрунту. Дія ґрунтових препаратів значною мірою залежить від наявності вологи у верхньому ґрунтовому горизонті, яка необхідна для активізації діючих речовин. За недостатнього зволоження ефективність окремих ґрунтових гербіцидів може знижуватися, що створює передумови для появи нових хвиль бур'янів і відновлення конкурентного навантаження на культурні рослини [39].

Таким чином, правильно організована система гербіцидного захисту є важливою складовою технології вирощування соняшнику та одним із чинників забезпечення високої і стабільної врожайності. Своєчасне обмеження чисельності бур'янів сприяє поліпшенню умов розвитку культури, підвищенню ефективності використання ґрунтових ресурсів і зменшенню можливих втрат урожаю. Найкращих результатів можна досягти завдяки науково обґрунтованому вибору гербіцидів, дотриманню оптимальних норм і строків їх застосування, а також поєднанню хімічного захисту з комплексом агротехнічних заходів регулювання забур'яненості посівів (табл. 7).

Таблиця 7. Урожайність соняшнику залежно від досліджуваних препаратів, сеоеднє за 2025-2026 р.

Назва внесеного препарату	Урожайність, т/га
Контроль	1,93
Примекстра TZ Gold у нормі 4.5л/га	3,26
Дуал Голд у нормі 1.4 л/га + Гезагард у нормі 3.5 л/га	3,01
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	2,84
Рейсер у нормі 2.5 л/га	2,52
НІР $_{005}$	0,12

Аналіз отриманих експериментальних даних свідчить про чітко виражену залежність рівня врожайності культури від застосованої системи гербіцидного захисту. Встановлені відмінності між варіантами досліду підтверджують, що ефективність контролювання бур’янової рослинності безпосередньо впливає на формування продуктивності культурних рослин, оскільки зменшення конкуренції за вологу, елементи мінерального живлення, світло та простір для росту створює сприятливіші умови для реалізації їхнього генетичного потенціалу.

Найнижчу врожайність зафіксовано на контрольному варіанті, де гербіцидний захист не проводили. Її значення становило 1,93 т/га, що характеризує рівень продуктивності культури за природного формування бур’янового угруповання. Такий результат можна пояснити посиленою конкуренцією між культурними рослинами та бур’янами протягом основних періодів органогенезу. За відсутності хімічного контролю бур’яни використовують значну частину доступних ресурсів агроценозу, що обмежує формування вегетативної маси, розвиток генеративних органів і, зрештою, негативно позначається на величині врожаю.

Найвищий рівень продуктивності отримано за використання препарату Примекстра TZ Gold у нормі 4,5 л/га. Урожайність у цьому варіанті становила 3,26 т/га, що на 1,33 т/га перевищувало контрольний показник. Такий приріст свідчить про високу результативність сформованої системи захисту, яка забезпечувала сприятливіші умови для росту та розвитку культури завдяки ефективному обмеженню конкуренції з боку бур’янової рослинності. Крім того, отримані показники характеризують достатню селективність застосованої системи щодо культурних рослин за досліджуваних умов вирощування.

Досить високі результати відзначено також у варіанті із застосуванням бакової суміші Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га). За такого поєднання препаратів урожайність становила 3,01 т/га, що на 1,08 т/га більше порівняно з контролем. Водночас відставання від найпродуктивнішого варіанта з

Примекстра TZ Gold становило лише 0,25 т/га. Отриманий результат свідчить про високу практичну ефективність цієї бакової композиції та можливість її використання для забезпечення належного рівня контролювання бур’янової рослинності. Поєднання препаратів із різними властивостями дає змогу розширити спектр контролю чутливих видів бур’янів і зменшити їхній негативний вплив на продукційний процес культури.

Застосування бакової суміші Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га) забезпечило формування врожайності на рівні 2,84 т/га. Перевищення контрольного варіанта становило 0,91 т/га, тоді як порівняно з Примекстра TZ Gold продуктивність була нижчою на 0,42 т/га. Незважаючи на певне відставання від двох найбільш результативних систем захисту, цей варіант також характеризувався позитивним впливом на формування врожаю. Це підтверджує доцільність подальшого оцінювання його ефективності з урахуванням видового складу бур’янової рослинності та особливостей конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Найнижчу продуктивність серед варіантів із застосуванням гербіцидів отримано за внесення препарату Рейсер у нормі 2,5 л/га. Урожайність у цьому випадку становила 2,52 т/га, що на 0,59 т/га перевищувало контрольний показник. Водночас порівняно з Примекстра TZ Gold різниця становила 0,74 т/га. Такий результат свідчить про менш виражений позитивний вплив цієї системи захисту на формування врожайності культури за конкретних умов проведення досліджень. Імовірно, це пов'язано з відмінностями у спектрі та рівні контролювання окремих компонентів бур'янової рослинності, що потребує врахування під час вибору оптимальної системи гербіцидного захисту.

Для узагальнення результатів доцільно розташувати досліджувані варіанти за рівнем отриманої врожайності в порядку її зменшення:

1. Примекстра TZ Gold (4,5 л/га) – 3,26 т/га.
2. Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га) – 3,01 т/га.
3. Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2,0 л/га) – 2,84 т/га.

4. Рейсер (2,5 л/га) – 2,52 т/га.

5. Контроль (без гербіцидного обробітку) – 1,93 т/га.

Таким чином, порівняльна оцінка досліджуваних систем захисту засвідчує, що застосування кожного з гербіцидних варіантів супроводжувалося підвищенням урожайності порівняно з необробленим контролем. Абсолютний приріст продуктивності залежно від застосованого препарату або бакової суміші становив від 0,59 до 1,33 т/га. Найбільше збільшення врожайності забезпечило використання Примекстра TZ Gold (4,5 л/га), що свідчить про найвищу результативність цього варіанта за досліджуваними показниками.

Важливо також зазначити, що різниця у величині отриманого врожаю між окремими гербіцидними системами може бути зумовлена не лише загальним рівнем зменшення забур'яненості, а й видовою чутливістю бур'янів до діючих речовин, тривалістю захисного ефекту та особливостями взаємодії препаратів із культурними рослинами. Тому оцінювання ефективності гербіцидів доцільно проводити комплексно, поєднуючи результати обліку чисельності бур'янів, визначення рівня їхнього пригнічення та аналіз кінцевої продуктивності культури.

Отже, результати досліджень підтверджують важливість правильно підібраної системи гербіцидного захисту як одного з основних чинників формування високої врожайності. За досліджуваних умов найбільш результативним виявився варіант із внесенням Примекстра TZ Gold у нормі 4,5 л/га, який забезпечив отримання 3,26 т/га, або на 68,9 % більше порівняно з контролем. Дещо нижчі, але також достатньо високі показники отримано за використання бакової суміші Дуал Голд + Гезагард. Отримані результати можуть бути використані як основа для вдосконалення системи контролювання бур'янової рослинності та підвищення продуктивності посівів. Водночас для остаточного обґрунтування виробничих рекомендацій необхідно враховувати статистичну достовірність різниці між варіантами,

економічну ефективність препаратів і дотримання регламентів їх застосування.

3.3. Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від досліджуваних факторів

Рівень економічної ефективності виробництва соняшнику значною мірою визначається фітосанітарним станом посівів та дієвістю заходів, спрямованих на обмеження поширення бур'янової рослинності. Важливим складником технології вирощування цієї культури є використання гербіцидів, які забезпечують зменшення чисельності небажаних рослин і послаблюють їхню конкуренцію із соняшником за основні ресурси навколишнього середовища. Завдяки цьому поліпшуються умови розвитку культури, створюються передумови для формування вищої продуктивності та збереження потенційного врожаю. Однак застосування препаратів супроводжується додатковими фінансовими витратами, тому оцінювання їхньої ефективності повинно ґрунтуватися на зіставленні отриманого результату із вкладеними коштами [40].

Одним із головних критеріїв економічної доцільності гербіцидного захисту є величина приросту врожайності порівняно з посівами, на яких хімічні заходи боротьби з бур'янами не застосовувалися. Зниження конкуренції з боку сегетальної рослинності сприяє кращому забезпеченню соняшнику вологою та поживними речовинами, що позитивно впливає на розвиток рослин, формування кошиків і накопичення поживних речовин у насінні. Збільшення кількості отриманої продукції, своєю чергою, забезпечує зростання її загальної вартості та створює можливість одержання додаткових фінансових надходжень для сільськогосподарського підприємства.

Під час розрахунку економічної ефективності необхідно враховувати всі витрати, пов'язані із застосуванням гербіцидів. До них належать закупівля препаратів, їх доставка до господарства, зберігання та безпосереднє внесення

у посівах. Крім цього, враховують витрати на оплату праці працівників, використання обприскувальної техніки, пальне, мастильні матеріали та амортизацію машинно-тракторного парку. Застосування підвищених норм гербіцидів або проведення додаткових обробок може збільшувати загальну собівартість вирощування культури. У зв'язку з цим важливо підібрати таку систему хімічного захисту, яка забезпечуватиме належне знищення бур'янів і водночас не потребуватиме надмірних фінансових вкладень [41-43].

Важливим узагальнювальним показником господарської результативності є розмір умовно чистого прибутку, отриманого з одиниці посівної площі. Його величину встановлюють шляхом віднімання загальних витрат на виробництво від вартості вирощеної та реалізованої продукції. Якщо додатковий дохід, отриманий завдяки підвищенню врожайності внаслідок використання гербіцидів, перевищує витрати на їх придбання та внесення, такий захід є економічно виправданим. Водночас недостатній рівень знищення бур'янів або надмірні витрати на хімічний захист можуть призводити до зменшення прибутковості виробництва.

У представленій таблиці наведено порівняльну оцінку основних виробничо-економічних показників залежно від застосування різних варіантів застосування гербіцидів.

У представленій таблиці наведено результати порівняльного аналізу виробничо-економічних показників вирощування сільськогосподарської культури залежно від застосування різних варіантів систем захисту (або агротехнічних заходів). Дослідження базується на таких критеріях, як урожайність, вартість валової продукції, виробничі витрати, чистий прибуток та рівень рентабельності.

Без застосування досліджуваних захисних заходів зафіксовано найнижчі показники: урожайність становить 1,93 т/га, а вартість валової продукції – 28950 грн.

Таблиця 8. Економічна ефективність вирощування соняшника залежно від досліджуваних факторів

НазваВаріанту	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн	Виробничі витрати, грн	Чистий прибуток, грн	Рентабельність вирощування,%
Контроль	1,93	28950	16725	2575	15,4
Примекстра ТЗ голд, 4.5л/га	3,26	48900	17850	14750	82,6
Дуал Голд, 1.4 л/га,+ Гезагард, 3.5 л/га	3,01	45150	18265	11835	64,8
Челенж у нормі 4.5 л /га + Харнес у нормі 2 л/га	2,84	42600	19475	8925	45,8
Рейсер у нормі 2.5 л/га	2,52	37800	17975	7225	40,2

Усі дослідні варіанти демонструють суттєве підвищення продуктивності:Найвищу результативність забезпечив варіант із використанням препарату Примекстра ТЗ голд (4,5 л/га), де урожайність досягає максимального значення у 3,26 т/га, а вартість валової продукції становить 48900 грн. Високі показники продуктивності також спостерігаються у варіанті Дуал Голд (1,4 л/га) + Гезагард (3,5 л/га) – 3,01 т/га 45150 грн та у варіанті Челенж (4,5 л/га) + Харнес (2 л/га) – 2,84 т/га 42600 грн. Застосування препарату Рейсер (2,5 л/га) забезпечує помірне зростання показників: урожайність на рівні 2,52 т/га за вартості валової продукції 37800 грн.

Витрати на виробництво варіюються в діапазоні від 16725 грн на контролі до 19 475грн у варіанті із застосуванням комплексу Челенж + Харнес. Серед інтенсивних варіантів найменші витрати зафіксовані для Примекстра ТЗ голд – 17850 грн.

Усі варіанти перевищують контрольний показник 2575 грн у кілька разів. Абсолютним лідером за чистим прибутком є варіант Примекстра ТЗ голд, 4,5 л/га – 14750 грн. Варіанти Дуал Голд + Гезагард та Челенж + Харнес генерують чистий прибуток у розмірі 11835 грн та 8925 грн відповідно. Варіант із «Рейсером» забезпечує чистий прибуток на рівні 7225 грн.

Рівень рентабельності безпосередньо відображає економічну ефективність інвестицій у кожну систему захисту. Контрольний варіант характеризується низьким рівнем рентабельності – 15,4%.

Застосування гербіцидних систем забезпечує приріст рентабельності.

Найвищу економічну ефективність демонструє варіант Примекстра ТЗ голд, 4,5 л/га з показником рентабельності 82,6%.

Високий рівень рентабельності також притаманний варіанту Дуал Голд, 1.4 л/га + Гезагард, 3.5 л/га – 64,8%.

Варіанти з використанням комбінації Челенж + Харнес та монообробки Рейсером забезпечують рентабельність на рівні 45,8% та 40,2% відповідно.

На основі аналізу даних встановлено, що всі досліджувані агротехнічні варіанти є економічно доцільнішими порівняно з контролем. Найбільш ефективним і доцільним для практичного впровадження є варіант із використанням препарату Примекстра ТЗ голд у нормі 4,5 л/га, оскільки він забезпечує максимальну врожайність (3,26 т/га), найвищий чистий прибуток 14750 грн та максимальний рівень рентабельності вирощування 82,6% при помірних виробничих витратах.

ВИСНОВКИ

1. Оцінювання стану рослин соняшнику на початкових етапах органогенезу дало змогу встановити особливості їхньої реакції на застосування різних гербіцидів та бакових сумішей. Отримані результати свідчать, що вплив досліджуваних препаратів проявляється не лише у зміні інтенсивності ростових процесів, а й у формуванні загального фізіологічного та фітосанітарного стану культури.

2. Отже, аналіз отриманих експериментальних даних свідчить про виражену селективну та спектральну специфічність випробуваних гербіцидів. Комплексні бакові суміші (Дуал Голд + Гезагард та Челенж + Харнес) забезпечують найбільш збалансований та широкий спектр дії, поєднуючи високу технічну ефективність проти злакових (95-97%) і дводольних однорічних бур'янів (91%), а також здійснюючи суттєве пригнічення багаторічних видів (51-62%). Натомість використання гербіциду Рейсер має виражену вузькоспеціалізовану спрямованість проти дводольних компонентів (гірчиця – 96%) за істотно обмеженої ґрунтової дії на злаки (48%).

3. Отже, результати досліджень підтверджують важливість правильно підібраної системи гербіцидного захисту як одного з основних чинників формування високої врожайності. За досліджуваних умов найбільш результативним виявився варіант із внесенням Примекстра TZ Gold у нормі 4,5 л/га, який забезпечив отримання 3,26 т/га, або на 68,9 % більше порівняно з контролем.

4. На основі аналізу даних встановлено, що всі досліджувані агротехнічні варіанти є економічно доцільнішими порівняно з контролем. Найбільш ефективним і доцільним для практичного впровадження є варіант із використанням препарату Примекстра ТЗ голд у нормі 4,5 л/га, оскільки він забезпечує максимальну врожайність (3,26 т/га), найвищий чистий прибуток 14750 грн та максимальний рівень рентабельності вирощування 82,6% при помірних виробничих витратах.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендуємо господарствам всіх форм власності в зоні Лісостепу застосування препарату Примекстра TZ Gold у нормі 4,5 л/га, що забезпечує максимальну врожайність соняшника 3,26 т/га, найвищий чистий прибуток 14750 грн/га та максимальний рівень рентабельності 82,6%, що дозволяє рекомендувати його для широкого впровадження у виробничу практику сільськогосподарських підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи та соняшника від бур'янів. Вісник аграрної науки. 2005. № 2. С. 61–66.

2. Курдюкова О. М. Шкідливість нетреби ельбінської (Xanthium albinum (Widder) H. Scholz) та хімічні заходи її контролю в посівах соняшника. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 59–62.

3. Molinero-Ruiz L., Delavault P., Pérez-Vich B. et al. History of the race structure of Orobanche cumana and the breeding of sunflower for resistance to this parasitic weed: a review. Spanish Journal of Agricultural Research. 2015. Vol. 13, No. 4. URL: https://sjar.revistas.csic.es/index.php/sjar/article/view/8080 (дата звернення: 16.11.2026).

4. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств. Харків : Магда LTD, 2012. 22 с.

5. Іващенко О. О. Вовчок у посівах соняшнику та методи контролю. Карантин і захист рослин. 2020. № 2/3. С. 13–16. DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2020.2-3.13-16.

6. Курдюкова О. М., Жердєва К. О. Ефективність хімічних та механічних заходів контролю чорнощиру нетреболистого в посівах соняшнику в Лівобережному Степу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. Вип. 23. С. 165–169.

7. Pacanoski Z., Mehmeti A. Efficacy and selectivity of PRE-em herbicide on dependence of soil types and precipitation in sunflower crop. Journal of Agricultural Science. 2021. Vol. 32, No. 1. P. 100–110. DOI: https://doi.org/10.15159/jas.21.08.

8. Pavlović D., Vrbničanin S., Anđelković A. et al. Non-chemical weed control for plant health and environment: ecological integrated weed management

(EIWM). Agronomy. 2022. Vol. 12, No. 5. Art. 1091. DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy12051091.

9. Про карантин рослин : Закон України від 30.06.1993 № 3348-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12 (дата звернення: 16.11.2026).

10. Костина Т. П., Дем'янюк О. С. Продуктивність гібридів соняшнику з використанням технології гербіцидного захисту Clearfield® Plus у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Вісник аграрної науки. 2025. № 9 (870). С. 52–60. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202509-06.

11. Гутянський Р. А., Попов С. І., Костромітін В. М. та ін. Вплив основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів соняшнику. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2021. Вип. 1 (109). С. 60–68. DOI: https://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-1(109)-8.

12. Танчик С. П., Бабенко А. І. Протибур'янова ефективність систем основного обробітку ґрунту за вирощування соняшнику. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. 2018. № 294. С. 67–74.

13. Про державну реєстрацію пестицидів і агрохімікатів : наказ Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України від 17.03.2026 № 4158. URL: https://me.gov.ua/download/9d9d46f1-33cd-4b27-9fcb-62059defa99c/file.pdf (дата звернення: 16.11.2026).

14. Юхимук В. В. Ефекти взаємодії аклоніфену та прометрину на посівах соняшнику. Фізіологія рослин і генетика. 2022. Т. 54, № 6. С. 537–547. DOI: https://doi.org/10.15407/frg2022.06.537.

15. Попова М. М., Болдуєв В. І., Борисюк О. Д. Продуктивність соняшнику залежно від терміну повернення його на попереднє місце. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2004. Т. 1, вип. 1. С. 132–134.

16. Gürbüz R., Alptekin H. Effect of pre- and post-emergence herbicides on weed control and yield in sunflower (Helianthus annuus L.). Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 2024. Vol. 11, No. 2. P. 141–156. DOI: https://doi.org/10.19159/tutad.1412074.

17. Бабенко А. І. Шкода сегетальних видів та оптимізація контролю забур’яненості посівів соняшника в Правобережному Лісостепу України : дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.13. Київ : НУБіП України, 2020. URL: https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0420U101088/ (дата звернення: 16.11.2026).

18. Курдюкова О. М., Мельник Н. О. Урожайність соняшнику залежно від рівня забур’яненості й тривалості росту малорічних бур’янів у посівах. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Сільськогосподарські науки. 2010. № 1. С. 11–14.

19. Heap I. The International Herbicide-Resistant Weed Database. URL: https://www.weedscience.org (дата звернення: 16.11.2026).

20. Білик В. В., Чуйко Д. В. Оцінка експериментальних гібридів соняшника за стійкістю до вовчка (Orobanche cumana Wallr.). Scientific Progress & Innovations. 2026. № 29 (1). С. 61–67. DOI: https://doi.org/10.31210/spi2026.29.01.10.

21. Поляков О. І., Нікітенко О. В., Літошко С. В. Вплив агроприйомів вирощування на забур’яненість посівів та урожайність соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2019. № 27. С. 107–116. DOI: https://doi.org/10.36710/ioc-2019-27-12.

22. Жуйков О. Г., Іванів М. О., Ревтьо О. Я. та ін. Агротехнологічні аспекти механічного захисту рослин від бур’янів за біологізації технології вирощування соняшнику. Аграрні інновації. 2021. № 5. С. 35–40. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.6.

23. Tsyliuryk A. I., Shevchenko S. M., Ostapchuk Ya. V. et al. Control of infestation and distribution of broomrape in sunflower crops of Ukrainian Steppe. Ukrainian Journal of Ecology. 2018. Vol. 8, No. 1. P. 487–497. DOI: https://doi.org/10.15421/2017_240.

24. Курдюкова О. М., Тищук О. П. Чорнощир нетреболистий (Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen.): запаси насіння, динаміка сходів, методи контролю. Карантин і захист рослин. 2021. № 1. С. 40–43. DOI: https://doi.org/10.36495/2312-0614.2021.1.40-43.

25. Ткаліч Ю. І. Оцінка біологічної та господарської ефективності гербіцидів в посівах соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2018. № 26. С. 98–107. DOI: https://doi.org/10.36710/ioc-2018-26-11.

26. Куртєв К. К., Домарацький Є. О. Забур'яненість посівів і продуктивність гібридів соняшнику у процесі вирощування за класичною та Clearfield-технологією. Plant Varieties Studying and Protection. 2025. Т. 21, № 4. С. 212–219. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.21.4.2025.346229.

27. Бабенко А. І., Странішевська О. П. Вплив гідротермічних умов на видовий склад бур'янів у посівах соняшника. Наукові доповіді НУБіП України. 2019. № 6 (82). URL: https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/uk/article/view/dopovidi2019.06.012/11679 (дата звернення: 16.11.2026).

28. Шевченко С. М., Шевченко М. С., Деревенець-Шевченко К. А. та ін. Ефективність прийомів основного обробітку ґрунту та контролювання бур'янів при вирощуванні соняшника. Український журнал природничих наук. 2025. № 11. С. 242–248. DOI: https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.26.

29. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівозміні на забур'яненість ріллі. Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах с.-г. культур : зб. наук. пр. Спец. вип. Київ, 2012. С. 143–149.

30. Kozechko V., Ivanchenko O. Express Gold herbicide effectiveness based on application methods in sunflower crops. Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science. 2025. Vol. 29, No. 1. P. 20–29.

31. Косолап М. П., Дудченко В. М., Кротінов О. П. Гвардіан Тетра на посівах соняшнику. Карантин і захист рослин. 2018. № 3. С. 37–40.

32. Окрушко С. Є. Вивчення впливу гербіцидів на забур’яненість та урожайність соняшнику. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 67. С. 106–111.

33. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В. та ін. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшнику в умовах Степу України. Зернові культури. 2018. Т. 2, № 1. С. 44–52. DOI: https://doi.org/10.31867/2523-4544/0006.

34. Михайловин Ю. М. Біологічні особливості амброзії полинолистої (Ambrosia artemisiifolia L.) та розроблення методів її контролювання в фітоценозах Правобережного Лісостепу України : дис. … д-ра філософії : 202 Захист і карантин рослин. Київ : Ін-т біоенергет. культур і цукр. буряків НААН, 2025. URL: https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0825U000662/ (дата звернення: 16.11.2026).

35. dos Santos E. G., Inoue M. H., Guimarães A. C. D. et al. Influence of chemical control on the floristic composition of weeds in the initial and pre-harvest development stages of the sunflower crop. Agrochemicals. 2023. Vol. 2, No. 2. P. 193–202. DOI: https://doi.org/10.3390/agrochemicals2020014.

36. Зуза В. С., Шевченко М. В., Гутянський Р. А. та ін. Ґрунтові гербіциди в посівах соняшнику в умовах Східного Лісостепу України. Фітосанітарна безпека. 2022. Вип. 68. С. 98–113. DOI: https://doi.org/10.36495/1606-9773.2022.68.98-113.

37. Стратегія і тактика захисту рослин. Т. 1. Стратегія / за ред. В. П. Федоренка. Київ : Альфа-стевія, 2012. 500 с.

38. Ткаліч Ю. І. Продуктивність та економічна оцінка вирощування соняшнику при використанні різних обробітків ґрунту і гербіцидів. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. № 20. С. 198–203.

39. Про захист рослин : Закон України від 14.10.2014 № 1698-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1698-18 (дата звернення: 16.11.2026).

40. Планування та організація аграрного виробництва : навчальний посібник / І. В. Свиноус, О. В. Шуст, Н. І. Демчак та ін. Біла Церква : БНАУ, 2019. 348 с.

41. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Технологія виробництва продукції рослинництва : навчальний посібник. Харків : ХНАУ, 2016. 409 с.

42. Економіка і організація виробництва продукції рослинництва : навчальний посібник / О. В. Ульянченко, М. І. Горбачов, В. М. Свиноус та ін. Харків : ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2014. 312 с.

43. Організація виробництва в аграрних формуваннях : підручник / П. М. Макаренко, Л. Л. Мельник, О. В. Калініченко та ін. ; за ред. П. М. Макаренка. Полтава : ПДАА, 2018. 534 с.