

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

05.02. – МКР 975 «С» 2022.26.08. 0 ПЗ

Тимошук Владислав Вікторович

НУБІП України

2022 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

УДК

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан  
Агробіологічного факультету

Завідувач кафедри  
землеробства та гербології

Тонха О.Л.

(Підпис)

(Прізвище)

Танчик С.П.

(Підпис)

(Прізвище)

«    » 2022р.

«    » 2022р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

«Моніторинг та контроль забур'яненості агроценозу соняшника  
в Правобережному Лісостепу України»

Спеціальність

201 – «Агрономія»

Освітня програма

Агрономія  
(назва)

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

Літвінов Д.В.  
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Доцент, кандидат с-г наук

Бабенко Антоніна Іванівна

Виконав

(Підпис)

Тимошук Владислав Вікторович

КИЇВ-2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри землеробства  
та гербології

доктор с.-г. наук, професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

Танчик С.П.  
(ПІБ)

(підпис)

20 \_\_\_\_\_ року

### ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Тимошуку Владиславу Вікторовичу

Спеціальність

201 - «Агрономія»

Спеціалізація

«Агрономія»

Тема магістерської роботи: «Моніторинг та контроль забур'яненості  
агроценозу соняшника в Правобережному Лісостепу України»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 08.26.2022 р. № 975 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.10.2022 р.

Вихідні дані до виконання магістерської кваліфікаційної роботи: ґрунтово-  
кліматичні умови місця проведення досліджень, вміст поживних речовин у  
ґрунті, урожайність соняшника.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку гібридів  
соняшнику; виявити закономірності формування врожайності зерна гібридів  
соняшнику залежно від способів основного обробітку ґрунту; встановити  
економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування  
гібридів соняшнику.

Дата видачі завдання «    » 2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Бабенко А.І.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Тимошук В.В.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ  
ДОСЛІДЖЕНЬ

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ  
ДОСЛІДЖЕНЬ

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЯХ

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5

6

7

20

27

30

39

41

51

53

## РЕФЕРАТ

*Тема роботи:* «Моніторинг та контроль забур'яненості агроценозу соняшнику в Правобережному Лісостепу України»

*Мета роботи:* розробити нові комплексні заходи та системи боротьби з бур'янами в посівах соняшнику в умовах Правобережного Лісостепу України.

*Завдання дослідження:* дослідити ефективність застосування гербіцидів у поєднанні з механічними заходами догляду за посівами соняшнику; дати

економічна оцінка заходів захисту посівів соняшнику від бур'янів.

Дипломна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендації до виготовлення, список використаних літературних джерел.

Загальний обсяг роботи 59 сторінок комп'ютерного тексту, з них 11 таблиці Список використаних джерел складається з 76 найменувань.

За результатами дослідження встановлено, що найбільша врожайність насіння

соняшнику, отриманого при обробітку ґрунту на глибину 25–27 см,

комбінованим способом догляд за посівами. У цьому варіанті врожайність насіння соняшнику становила

4,0 т/га. Економічний аналіз щодо оптимізації агроекологічних заходів

боротьба з бур'янами в посівах соняшнику показує, що найвища отримано умовний чистий дохід (15842 грн/га) та рівень рентабельності (98,0%).

на комбінованому варіанті, де проводилися один переддипломний і один післядипломний

боронування зубовими боронами у фазі «білих ниток» бур'янів, гербіцид

Пантеру застосовували у фазі 2–4 листків у молодих рослин і на висоті

10–15 см.

багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га смугою шириною до 15

см +

дві міжрядні обробки з підгортанням рослин у рядку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, БУР'ЯНИ, ГЕРБІЦИДИ,  
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, УРОЖАЙНІСТЬ.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## ВСТУП

Бур'яни є фактором, який значно знижує врожайність і погіршує якість продукції, сприяє поширенню шкідників і хвороб, унеможливує реалізацію прогресивні технології, підвищує вартість продукції.

Встановлено, що в 25-30% врожаю, а в багатьох випадках втрати досягають 50% і більше. Тому Актуальною проблемою сучасного сільського господарства є вдосконалення існуючих і розробка нових ефективних заходів регулювання чисельності бур'янів.

Основні заходи знищення шкідливої рослинності в посів сільськогосподарських культур, у тому числі соняшнику, механічний, фізичні, хімічні та біологічні. Однак ці заходи та засоби не завжди доступні

ефективний і не знайшов широкого практичного застосування, т.к

часто вони вводяться окремо, ізольовано один від одного і нечисленні враховувати ґрунтово-кліматичні та екологічні умови кожного господарства.

Отже, була об'єктивна потреба у вдосконаленні

існуючі та розвиваються ефективні заходи та системи захисту рослин

соняшнику від бур'янів, що свідчить про актуальність досліджень у цьому напрямі безпосередньо.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ХІМІКО-МЕХАНІЧНІ ЗАХОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКУ)

Сучасний якісний склад бур'янових фітоценозів є результатом тривалої природний добір, який відбивається в умовах зміни клімату, переходу до короткоротаційні сівозміни з використанням обмеженої кількості видів

польових культур, впровадження ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту як

вимушений захід захисту від водної та вітрової ерозії, посух. Це все призвело до поступове збільшення наповнення полів дрібними та багаторічними насадженнями бур'янів. Накопичення експериментальних даних щодо закономірностей

формування бур'янової складової агроценозів у зональному захисті ґрунту технології вирощування сільськогосподарських культур набувають теоретичного характеру

основа для вдосконалення існуючих і розробки нових заходів протибур'яновий компонент. Аналіз результатів чисельних досліджень можна констатувати мінімізацію обробітку ґрунту без застосування гербіцидів призводить до різкого підвищення забур'яненості посівів і, в кінцевий результат – зниження продуктивності сільського господарств культури [31].

Регулювання чисельності та шкідочинності бур'янів хімічними засобами

Проблема захисту посівів від загибелі має глобальний характер країни з різним рівнем розвитку. За даними ФАО, річні втрати

сільськогосподарської продукції в світі від бур'янів оцінюється в 20,5 млрд.

дол., що становить 14,5% від усієї вартості врожаю [41]. За статистикою

даних у 2017 році кількість засобів захисту рослин на світовому ринку, у грошовому еквіваленті склав понад 30 млрд. доларів США, з яких гербіциди – 46%, інсектициди – 28%, фунгіциди – 22%, інші види пестицидів – 4% [28, 4].

Втрати в сільському господарстві від бур'янів за цей період значно зменшилися

в останні десятиліття внаслідок широкомасштабного використання гербіцидів. Їх

його використання дало змогу виключити ручну працю та деякі механічні заходи прополки, швидко впровадити інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур. Застосування гербіцидів є економічно доцільним. Витрати енергії на хімічну прополку в 10 разів менші

порівняно з механічною. Для знищення бур'янів століттями використовували хімікати. Сіль, зола, шпак та інші промислові відходи використовували для очищення узбіч доріг, територій біля парканів, сміттєзвалищ від небажаної рослинності. Однак такі матеріали в більшості

випадків мали обмежене застосування [41]. До кінця 19 століття наукові дослідження в області гербіцидів і їх практичного застосування розвивалися дуже повільно. Введення бордоської рідини для захисту

сільськогосподарських рослин від хвороб підштовхнуло виробників до застосування хімікатів. Виявлення вибіркової гербіцидної дії солей міді на

дводольні бур'яни зернових культур стало поштовхом для дослідження та впровадження засобів хімізації сільськогосподарських культур. До 1900 року

була встановлена вибірковість дії нітрату натрію, сульфату амонію, солей калію, ціанаміду кальцію, каїніту. Вивчення фізіологічної реакції бур'янів на

гербіциди почалося в 1915 р. [45, 48, 50].

В Україні хімічний метод боротьби з бур'янами почали використовувати в 30-х роках ХХ століття (досліди з використанням ДНОК),

але поглиблені дослідження почалися в 50-х роках з появою в світі препаратів групи 2,4-Д і похідних триазинів. У той час багато світових компаній і хімічних концернів спільно з науково-дослідними установами працювали над синтезом хімічних речовин і вивченням їх впливу на небажану рослинність. Фітотоксичні властивості виявлено у кількох тисяч сполук, а найефективніші з них – феноксикарбонові кислоти, триазини, фенілсечовини, сульфонілсечовини, карбонати – стали основою для виробництва гербіцидів [52, 55].

Наприкінці 80-х років минулого століття в Україні було дозволено до застосування понад 160 препаратів, якими оброблено близько 15 млн га сільськогосподарських угідь. Гербіцидами оброблено понад 5 млн га посівів зернових, майже всю площу цукрових буряків, льону, сої та половину площі кукурудзи та соняшнику. Рівень ефективної дії гербіцидів на

бур'янистість визначається специфічною чутливістю рослин до діючої речовини препарату, фази їх розвитку в період застосування гербіциду. Велика цінність

має рівномірність нанесення робочої рідини на поверхню установки, температура повітря і рівень відносної вологості, наявність активного росту і обмінні процеси в рослині, фази її розвитку, характер листової поверхні,

наявність епікутикулярних волосків, хімічна природа гербіциду, способи транслокація діючих речовин у тканині листка тощо [56, 58].

При обприскуванні посівів гербіцидами необхідно враховувати фазу розвитку культурної рослини. Проте встановлено, що набагато важливіше стежити за фазами розвитку бур'янів, т.к

при невеликій нормі витрати препаратів найбільш повно гинуть тільки бур'яни у фазі сім'ядолі [59].

Вчені США та інших країн довели, що 70% успіху в застосуванні

Хімічні засоби захисту від бур'янів залежать від технології і техніки введення, решта відноситься до частки препарату. Обов'язкова умова висока ефективність ґрунтових гербіцидів – якісний обробіток ґрунту, на його поверхні залишається відсутність кореневища. При наявності

орган

залишки на поверхні ґрунту розпилюються з підвищеними витратами води (350–400 л/га) за допомогою розпилювачів високого тиску [60, 61].

Проникнення діючих речовин гербіцидів у тканини різних видів

рослин

істотно відрізняється. Так, поверхнево-активні речовини (ПАР) слабкі посилюють токсичну дію гліфосату на рослини вересу повзучого.

Доповнення до

розчину гербіциду сульфату амонію у нормі 5 кг/га значно підвищує її

діяльність. Суттєве значення має відносна вологість повітря за період обприскування. Період необхідний для вбирання нанесеного гербіциду листками рослин була в 2,5 рази нижча за вологості повітря

80–

100% порівняно з вологістю 50–70% [63].

Він має великий вплив на здатність гербіцидів проникати в тканини рослин

листяний покрив Характер листа визначається, перш за все,

кутикулою, що покриває епідерміс. До складу кутикули входять специфічні

воски. Кутикула

можна порівняти з губкою, що складається з кутину, і порожниною такої губки

заповнені восками [65]. Наявність воску істотно впливає на проникність кутикули

Утворення і виділення воску, а також кутину починається з самої шкіри ранні фази розвитку рослини. Віск на поверхні листя є першим

бар'єром ізоляція рослини від зовнішнього середовища. Для підвищення температури

повітря товщина кутикули збільшується за рахунок відкладення восків,

а не кутин [67].

Значний вплив на розвиток воскового нальоту має рівень освітлення рослин. Забезпечення листкового апарату світлом в межах

2,5% від повний, воски відкладаються дуже слабо, а при 20% освітленості від повного, воски утворюють суцільний щільний наліт. На великій швидкості повітря збільшується кількість воску на поверхні рослин [68].

Рослини з кристалічним епікутикулярним воском (пшениця, горох, пирій) утримують на поверхні меншу кількість робочої рідини (14–16

мл/л/г) сухої маси листя) порівняно з гладкою кутикулярною поверхнею пасльону

чорний, томати (300–400 мл/л/г сухої маси листків). Ступінь

утримання робочої рідини на поверхні листя залежить від будови епікутикуляра воски [69].

При високій глобальній активності та низькій вологості повітря кількість

епікутикулярних восків на листках втричі більше, порівняно з слабкою освітленістю і високою вологістю. Такі відмінності пояснюють різницю

в адсорбції ліків. Якість змочування листя пов'язана з кутикулою та її властивості [70].

Рівень змочування поверхні листя може істотно змінюватися з часом днів *Raphanus raphanistrum* L. має найбільший кут змочування листя проявляється у другій половині дня. Із заходом сонця якість змочування підвищується і досягає максимуму перед заходом сонця, коли кут змочування перевищує 30°. Розмір

Кут змочування значною мірою залежить від рівня тургору листя. У листках пшениці за 4 години кут змочування збільшується від 124 до 152° [71].

Одним із шляхів проникнення гербіцидів у тканини рослин є продихи.

Традиційно їх розташовують на нижній стороні листових пластин. Є виняток злаки, у яких продихи розташовані на верхній стороні листків. Вони розвиваються продихи на ранніх стадіях органогенезу і клітини, що їх закривають, досягають максимальний розмір. У цей час навколишні клітини епідермісу становлять 1/5 від повного діаметра, тобто частини площі нижньої поверхні листка у молодих

Рослини значно більші за дорослі. Тому вбирають молоді листя застосовувані речовини значно краще за старі [72].

Основні шляхи проникнення діючої речовини гербіцидів у тканини листя гідрофільні (полярні, водні), ліофільні (неполярні, ліпоїдний) і комбінований. Гідрофільні речовини здатні проникати наскрізь водна фаза кутикули спочатку в кислі компоненти кутикулу, потім в пектин і цитоплазматична мембрана. Для підвищення вологості повітря, при мікропорах

кутикула рослин і кутина насичуються вологою, краплями гербіциду що нанесені на поверхню листя, дуже швидко стікаються з водою

листка і діюча речовина дифундує в апопласт. Молоде листя рослин більше придатне для проникнення токсичних речовин, ніж дорослі. У гальмуванні живих клітин флоєми, рух діючих речовин гербіцидів може зменшити або збільшити. Чим інтенсивніший обмін речовин, тим більше токсиканту, за інших рівних умов, проникає і переміщується по рослині [73].

Відкриті ходи на стулці є своєрідними воротами для проникнення робочої рідини з гербіцидами до тканин рослин. При закритті продохів для утворюється суцільний бар'єр з активної рідини.

Рівень дуже важливий для сільськогосподарського виробництва ефективності захисних заходів, у тому числі гербіцидів. Це особливо важко отримати високий рівень дії гербіцидів в умовах водного та теплового стресу, коли обмінні процеси в рослинах загальмовані, а меристема знаходиться в точках росту неактивний. Одним із шляхів подолання цієї проблеми є використання поверхнево-активних речовин (ПАР). Такі допоміжні речовини мають різні хімічної природи і мають як природне, так і синтетичне походження.

Синтетичні допоміжні речовини — комплексні сполуки, до складу яких входить 3–5 компонентів [22].

Поширена практика використання гербіцидів, крім беззаперечних позитивних моментів, виявлено низку недоліків. Це небезпека зараження ґрунту, води та культурних із залишками пестицидів і можливістю певних пригнічення ростових і продуктивних процесів культурних рослин гербіциди.

Один із перспективних шляхів зниження хімічного навантаження на ріллі — пошук шляхів стимуляції проростання насіння бур'янів, який знаходиться в стані органічного спокою. Впровадження таких методів дало б можливе отримання масових сходів бур'янів, особливо в післяжнивний період передпосівні строки, які легко можна знищити агротехнічними заходами.

Для стимулювання проростання насіння бур'янів запропоновано органічні розчинники, анестетики, виробники етилену та інші сполуки жоден з них не показав достатньої ефективності. До цього часу невідомо наскільки універсальним є механізм, що контролює стан спокою насіння.

В результаті проведених досліджень встановлено, що врожайність насіння

Стан спокою виникає за рахунок процесу розслаблення, при спонтанному виснаженні антиоксидантного резерву призводить до зниження антиоксидантної активності ліпідів, внаслідок чого втрачається стійкість і в реакціях перекисного окислення ліпідів виникають автоколювання. IN підтвердження антиоксидантної активності ліпідів зародка насіння кінського каштана під час його стратифікації [33].

Захист посівів різних видів сільськогосподарських культур від мас наявності бур'янів істотно відрізняється між собою як за витратами, тривалістю періоду захисту, а також необхідністю здійснення таких заходів.

Останнім часом по основних сільськогосподарських культурах, в т.ч соняшнику, акцент при застосуванні гербіцидів зміщується на післясходовий період. Лише 22% гербіцидів є ґрунтовими засобами, а 78% – післясходовими. До суттєвих переваг застосування гербіцидів у післясходовий період можна віднести можливість точної оцінки видового складу бур'янів, максимального використання потенціалу агротехнічних заходів та розробки гербіцидної системи. Є можливість оптимізувати використання гербіцидів завдяки поверхнево-активним речовинам, ввести біологічні норми гербіцидів на ранніх стадіях розвитку бур'янів. Це дає змогу зменшити пестицидне навантаження на агросистеми, підвищити екологічну безпеку таких обробок та зменшити їх вартість [34].

Розробка засобів хімічної боротьби з бур'янами сільськогосподарських культур

культур відбувається класичним шляхом (створення нових гербіцидів,

удосконалення технологій використання ад'ювантів), а також за рахунок інноваційних

підходи (концепція мінімальних норм гербіцидів, використання досяг генетика для скринінгу потенційно нових гербіцидів, використання алелопатичні компоненти з гербіцидною активністю).

Поряд з удосконаленням у всіх країнах світу ведуться хім дослідження альтернативних методів боротьби з бур'янами.

Більшість вчених відзначає, що поєднання фізичних, біологічних, хімічні та агротехнічні методи є найбільш перспективними стратегіями

в інтегрована боротьба з бур'янами. Приділяється належна увага конкурентні відносини, динаміка популяції, екологія та біологія насіння бур'янів.

Одним із елементів технології вирощування соняшнику є захист посівів

від бур'янів [7, 47]. На забур'янених полях боротися особливо необхідно

багаторічні кореневищні та капустяні бур'яни, які є основними резервуари збудників білої гнилі та інших хвороб [3].

Важливим заходом догляду за посівами соняшнику є використання

хімічні засоби боротьби з чисельністю бур'янів. Соняшник, як і інші просапні культури значною мірою уражаються бур'янами на ранніх етапах онтогенезу. На забур'янених полях доступна кількість значно

зменшується вологи для рослин і поживних речовин, що призводить до затримки росту на початкових етапах вегетації і, як наслідок, зниження продуктивності культур і погіршення якості масла. Можливі втрати врожаю соняшнику досягають 30–40% і більше [1, 2].

Існують різні методи гербіцидної боротьби з бур'янами. Для правильного застосування гербіцидів у посівах соняшнику підвищує

врожайність насіння від 0,4 до 1,0 т/га і більше. За допомогою бакової суміші двох-трьох препаратів є більш ефективним, ніж використання одного. За якісну тех забезпечення доцільності застосування гербіцидів у посівах

соняшнику стрічковий (смужковий) спосіб. Однак для ефективної дії препаратів потрібна відповідна підготовка поля, достатній вміст доступної вологи в ґрунті та наявність відповідних технічних засобів [6, 8].

З метою боротьби з однорічними бур'янами в посівах соняшнику застосовувати ґрунтові гербіциди. Основним завданням ґрунтових гербіцидів є знищення однорічних злакових і дводольних бур'янів. Більшість звичайні ґрунтові гербіциди в посівах соняшнику: Акрис, СЕ в нормі 2,5–3,0 л/га; Ацент А, Ке - 2,0-2,5 л/га; Гезагард 500 – 2,0–4,0 л/га; Подвійне золото 960 ЕС – 1,0–1,6 л/га; Пандора 500, КС – 4,0–4,5 л/га; Піонер 900, КЕ – 1,5–3,0 л/га;

Примекстра ТЗ Голд 500 СК та інші. Більшість цих гербіцидів є лікарськими препаратами вибіркової дії, у зв'язку з чим вони пригнічують обмежену кількість бур'янів.

Обмежений спектр дії гербіцидів є однією з причин їх недостатності ефективності у боротьбі зі змішаним типом забур'яненості. Використання максимальні норми гербіцидів призводять до пригнічення культурних рослин, збільшення шкідливого впливу та забруднення навколишнього середовища.

Тривалий прийом одних і тих же препаратів призводить до підвищення стійкі види (резистентність) бур'янів і зміни агроценозів у небажаному напрямку [12].

Післясходове внесення гербіцидів проводять обприскуванням вегетуючих культур і бур'янів водними розчинами, суспензіями, емульсіями або дисперсією гранульованих препаратів. Значення післясходових гербіцидів у вирішенні проблеми захисту соняшнику від бур'янів постійно зростає. Вони мають низку переваг перед ґрунтовими препаратами, оскільки застосовуються в період, коли можна встановити вид і ступінь забур'яненості, видовий склад бур'янів, тобто прийняти рішення про доцільність їх застосування. Крім того, обприскування післясходовими препаратами можна поєднувати із заходами захисту соняшнику від

шкідників і хвороботворних організмів, позакореновими підживленнями тощо. У зв'язку з цим останнім часом у світовому сільському господарстві перевагу надають застосуванню післясходових гербіцидів [60]. В останні роки на посівах соняшнику застосовують Євро-Лайтінг, РК - 1,0–1,2 л/га; ЄвроЛайтінг Плюс, РК - 1,6-2,5 л/га; Каптора, РК – 1,0–1,2 л/га; Пульсар 40, РК - 1,0–1,2 л/га, Пульсар Плюс, РК – 1,2–2,0 л/га; Тарга Супер, РЕ – 1,0–1,5 л/га; Фузілад Форте 150 ЕС - 1,0-2,0 л/га.

Проте поряд із перевагами застосування післясходових гербіцидів вони мають місце недоліків. За несприятливих погодних умов (тривалі дощі, надмірна температура повітря, надмірна сила вітру) при наземному обприскуванні не можна використовувати, є ймовірність порушити оптимальні терміни додаток. Непродуктивні витрати виникають через випаровування наркотиків, зростає загроза забруднення атмосферного повітря, можливе поширення їх на сусідні поля та посіви. При цьому в період росту культури існує конкуренція за фактори життя між культурними рослинами і бур'яни часто мають перевагу в цьому змаганні, що призводить до зниження врожайності культурних рослин [40].

Останніми роками він отримав широке розповсюдження в Україні та за кордоном набуло застосування комбінованих гербіцидів, що дає можливість уникнути недоліки окремих препаратів, значно розширюють спектр дії і збільшують ефективність застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами, забезпечити зменшення шкідливого впливу та загрози забруднення навколишнє середовище.

При вирощуванні соняшнику набули поширення такі комбіновані препарати, як Гезагард (2 л/га) з Дуал Голд (1,0–1,5 л/га). Ця бакова суміш є найменш фітотоксичною і використовується як у товарних посівах соняшнику, так і на ділянках гібридизації. Сумісне застосування Гезагарду з іншими протизлаковими гербіцидами розширює спектр боротьби з

бур'янами та підвищує ефективність кожного з компонентів, а також знижує їх фітотоксичність [51].

Однією з найважливіших ланок системи землеробства є регіональний механічний обробіток ґрунту в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Його важливою особливістю є універсальність дії на ґрунт, рослини і в цілому на все середовище. Ця універсальність і ступінь впливу обробітку ґрунту на динаміку ефективної родючості ґрунту, створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин, захист їх від шкідливої дії

шкідливих факторів – бур'янів, шкідників, збудників хвороб, ерозії – обумовили зростає протягом багатовікової історії сільського господарства.

Звідси випливає необхідність постійного вдосконалення існуючих і розробки нових, більш прогресивних заходів і систем обробітку ґрунту з урахуванням зональних особливостей і рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Для підвищення ефективності галузі необхідний комплексний підхід до розробки системи обробітку ґрунту [3, 5].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства України основою захисту посівів від бур'янів є своєчасне застосування комплексу агротехнічних заходів, зокрема, основи обробітку ґрунту. Наукові

дослідження та практика дають підстави вважати основний обробіток ґрунту одним із найефективніших заходів контролю за рівнем забур'яненості агроценозів, зокрема посівів соняшнику. У загальному протибур'яновому ефекті систем обробітку ґрунту питомий внесок основного обробітку становить близько 60%, передпосівного – 30% і післяпосівного – 10% [6, 7].

Прихильники різних систем обробітку ґрунту по-різному оцінюють розподіл насіння бур'янів у ґрунті. Так, у працях багатьох 17 дослідників [8, 9, 10] перевага надається глибокій поличній обробці. Вони пояснюють це тим, що оранка переміщує значну частину життєздатних насіння, кореневищ

і кореневих пагонів у глибші шари ґрунту. Тут вони проростають і сходять, не досягнувши поверхні. При систематичному обробітку ґрунту у верхньому шарі зосереджується до 70 % насіння бур'янів, що є джерелом

високої забур'яненості посівів. При цьому не тільки збільшується засміченість верхнього шару ґрунту, а й суттєво змінюється вид забур'яненості. Якщо на оранці частіше переважають одно- і дворічні, то під оранку збільшується забур'яненість багаторічними видами [8, 9, 10].

Фісюнов О.В. [12] встановили, що значна частина насіння бур'янів втрачає життєздатність через 4–5 років при глибокому загортанні в ґрунт, а насіння деяких спеціалізованих бур'янів (пажитника, польового бромису, осоки звичайної) гине в ґрунті через 1–2 роки. Тому глибока оранка (25 см і більше) сприяє втраті життєздатності насіння бур'янів, які переміщуються в нижні шари ґрунту.

Прихильники методів обробітку ґрунту, навпаки, вказують на те, що більшість насіння, яке дозріло і опало, потрапляє в нижню частину орного шару під час оранки, повного біологічного спокою через рік без втрати життєздатності, а при повторних оранки виносяться на поверхню і їх сходи утворюють прополжу посівів. На їхню думку, під час нульового обробітку насіння бур'янів, локалізовані у верхньому шарі ґрунту, зазнають різноманітних фізичних, механічних і температурних впливів, унаслідок чого значна їх частина гине. За сприятливих умов бур'яни швидко проростають, а потім більша їх частина знищується при наступному обробітку ґрунту [11, 13, 15].

Водночас багато дослідників звертають увагу на те, що концентрація насіння бур'янів у верхньому шарі при безполицевому обробітку створює передумови для їх кращого проростання та подальшого повного знищення. При постійній оранці насіння, яке пройшло період біологічного спокою, сходять на поверхню ґрунту, що зумовлює більш сприятливі умови для поширення бур'янів у посівах [16]. Підвищення забур'яненості в перші роки застосування безполицевих технологій вирощування сільськогосподарських культур пояснюється значною забур'яненістю посівного шару насінням бур'янів та концентрацією його у верхньому шарі ґрунту врожаю даного року [18]. ] М. С. Шевченко, Г. А. Пабат вважають, що локалізоване у

верхньому шарі насіння бур'янів зазнає різноманітних фізико-механічних впливів, що призводить до загибелі значної їх кількості. За сприятливих умов бур'яни швидко проростають, а потім знищуються при наступному обробітку [19]

ю. І. Ткаліч стверджує, що основним фактором боротьби з бур'янами є систематичне застосування системи обробітку ґрунту. Чим далі поле в сівозміні віддаляється від оранки, тим більше створюється передумов для зменшення фактичної та потенційної забур'яненості. Вже на 6-7 рік засміченість посівів при немілкому обробітку значно зменшується [22].

Веселовський І. В., Манько Ю. П., Танчик С. П. довели, що при переході від полицевого до систематичного безполцевого обробітку ґрунту, особливо мілкою, фактична забур'яненість посівів молодими бур'янами зростає у 2,3–2,6 рази, водночас кількість багаторічних бур'янів зростає, особливо кореневищ, збільшується. Науковці стверджують, що чергування глибокої оранки 1 раз на 4–5 років під просапні культури (цукрові буряки, кукурудза, соняшник) і глибокої оранки під інші культури в сівозміні забезпечує зниження потенційної забур'яненості орного шару ґрунту фізично-повне насіння на 26–30%. При цьому зменшення кількості схожих насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см сягає 38–42% [24, 25]

На думку багатьох авторів, відмова від обертання поля при безорному обробітку ґрунту посилює засміченість посівів сільськогосподарських культур, що є однією з основних причин зниження їх урожайності [26, 27, 30, 32]. У дослідженнях Інституту цукрових буряків НАН України застосування плоскорізного обробітку ґрунту протягом трьох років у сівбі зернових культур збільшило кількість бур'янів майже вдвічі, а за п'ять років – майже в шість разів. Це призвело до зниження врожайності зерна в середньому за 4 роки на 0,6 т/га [34]. Встановлено, що при систематичному застосуванні мілкою та глибокою обробітку ґрунту недоцільно застосовувати високі норми добрив та засобів захисту від

бур'янів, шкідників та збудників хвороб. З часом це призводить до зниження врожайності вирощуваних культур.

Дослідження В. І. Дуки та Л. А. Грицьківа [36] показали, що в посівах озимої пшениці за нульового обробітку кількість бур'янів була у 2–3 рази

більшою, ніж під оранкою. За три роки лушення та плоскорізного обробітку ґрунту забур'яненість озимої пшениці та соняшнику порівняно з оранкою зросла у 2–3 рази, картоплі – у 5–6 разів, що призвело до значного зниження врожайності цих культур. [38]. У лісостеповій зоні України подібні

дослідження проводили О. М. Курдюкова [40] та А. М. Малієнко [41]. За їхніми даними, в системі захисту від дрібних і багаторічних бур'янів перевагу мала оранка в сівозміні. Особливо це помітно на полях, зарослих пириєм повзучим.

Отже, незважаючи на діаметральну протилежність отриманих результатів щодо впливу систем обробітку ґрунту на ступінь забур'яненості

сільськогосподарських культур, в обох варіантах встановлено, що обробіток ґрунту призводить до накопичення насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту. Тому на ділянках, де доцільно і виправдано застосовувати мінімальну технологію вирощування польових культур, необхідно

застосовувати спеціальні агротехнічні прийоми, що забезпечують високу ефективність захисту посівів від бур'янів.

У зв'язку з цим наша дослідницька програма спрямована на вдосконалення існуючих та розробку нових заходів боротьби з бур'янами в посівах соняшнику з метою досягнення економічно обґрунтованої врожайності вирощуваний урожай.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження є регулювання поширення та шкодочинності бур'янів у посівах соняшнику за допомогою заходів з догляду за посівами.

Предметом дослідження є культурні рослини соняшнику, видовий склад бур'янів, потенційна та фактична забур'яненість, агротехнічні та хімічні засоби боротьби з бур'янами, продуктивність соняшнику в умовах Правобережного Лісостепу України.

### 2.2 Умови проведення дослідження

Грунтоутворювальний процес у зоні господарства проходить у тісній взаємодії з умовами зовнішнього середовища, це залежить від кліматичних умов (вологості, температури, освітленості), вологості.

Рівень підземних вод коливається в межах 5-8 м, а на низьких схилах - 1,5-3 м, відсутність тут стоку води сприяє розвитку лучних ґрунтів. Під час танення снігу, інтенсивних значних опадів тут накопичується багато води, погіршується повітряний режим ґрунту, змінюється напрямок мікробіологічних процесів.

Збільшення вмісту піску в ґрунтоутворюючій породі зверху вниз обумовлює високу водопроникність та вимивання нітратів у нижні шари ґрунту, що забезпечує їх задовільний дренаж. У вологі роки та в умовах посухи на цих ґрунтах капілярний підйом води обмежений.

Виходячи з опису ґрунтового покриву території (типово переважно чорноземи), слід врахувати, що у розвитку ґрунтів переважала лучно-степова рослинність та на невеликій площі лісу.

### Характеристика будови ґрунту орного шару

Вміст одиниць 0,25-10 мм, - 80%

Водостійкість 1-3 мм - 25%

Вміст заповнювачів 0,25-10 мм, водостійкість 1-3 мм, він може погіршитися через неправильний обробіток ґрунту.

## Водні властивості струмопровідних різниць ґрунту

Загальний вміст вологи - 46% (від маси ґрунту)

Найменший вміст вологи - 31,5%

Вологість стійкого в'янення рослин - 11,5%

Максимальна гігроскопічність - 8,5%

Значення МП у ґрунтах ферми коливається від 7 до 18%.

Запас продуктивної вологи при вологоємності поля в товщині метра -

23,8м.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1. Схема досліду

Дослідження передбачали вивчення впливу забур'яненості посівів на ріст, розвиток і врожайність насіння соняшнику.

Дослідження проводилось за такою схемою:

1. Без гербіцидів та механічної прополки (контроль) - після посіву соняшнику агротехнічні (механічні) заходи не проводились.

2. Механізоване та ручне прополювання - одне досходове та одне післясходове боронування, дві міжрядні культивуації та ручне прополювання

в рядках соняшнику)

3. Трофей - 2,0 л/га. Препарат вносили перед посівом соняшнику

4. Пантера - 1,5 л/га. Препарат вносили під вегетуючу культуру у фазі 2-4 листків у молодих та багаторічних злакових бур'янів на висоті 10-15 см.

5. Трофей - 2,0 л/га. Препарат вносили перед посівом соняшнику та пантери - 1,5 л/га, препарат вносили після відростання культури у фазі 2-4 листків у молодих та 10-15 см багаторічних бур'янів.

6. Механізований догляд за посівами - одне досходове і одне післясходове боронування, дві міжрядні культивуації.

7. Комбіноване - одне досходове та одне післясходове боронування зубовими боронами у фазі «білої нитки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазі 2-4 листків у молодих та довжиною 10-15 см багаторічних злакових бур'янів. у нормі 0,5 л/га смугою шириною до 15 см + дві міжрядні культивуації з викорчовуванням рослин у рядку.

### 3.2. Методика і технологія вирощування сільськогосподарських культур в досліді

Для досягнення поставленої мети та завдань згідно з програмою досліджень проводились обліки, спостереження та аналізи за загальноприйнятими методиками [45, 55, 58]:

- потенційну засміченість ґрунту визначали механічно методом відбору проб ґрунту масою 1 кг у трьох повторях. Із загальної проби формують середню пробу масою 500 г і відокремлюємо насіння бур'янів через сито з отворами 0,25 мм у воді. Фізично наповнене насіння підраховують на білому папері. Проби ґрунту відбирали у шарах 0–10; 10–20 і 20–30 см восени після основного обробітку ґрунту і навесні перед початком весняно-польових робіт;

- поточну забур'яненість посівів соняшнику визначали на закріплених ділянках площею 1,0 м<sup>2</sup> на початку вегетації кількісно, а в період цвітіння та збирання врожаю – кількісно – ваговим методом у чотирьох повторях;

схожість насіння бур'янів визначали в лабораторних умовах за методикою П.В. Сапанкевича шляхом пророщування від 50 до 100 насінин у чашках Петрі на тришаровому фільтрувальному папері, зволоженому дистильованою водою. Проростання відбувалося протягом 30 днів при температурі 15–18 °С протягом 16 годин, 25–28 °С – 8 годин. Життєздатне насіння, яке не проросло, визначали шляхом підрахунку після обробки його 1% розчином 2,3,5-трифенілтетразолію хлориду протягом 16 годин;

– динаміку появи сходів бур'янів проводили кожні 10 днів, починаючи з строку сівби соняшнику, на закріплених майданчиках площею 1,0 м<sup>2</sup> у чотирьох повторях. Облік забур'яненості проводили за загальноприйнятими методиками [53, 56].

- фенологічні фази розвитку рослин соняшнику визначали за ВВСН 9–10 сходів (сім'ядолі повністю розрослися); ВВСН 14–16 4–6 ступки; ВВСН 39–59 10 листків кінець бутонізації; ВВСН 61–79 цвітіння – молочна стиглість; ВВСН 81–86 пожовтіння кошиків (початок дозрівання); ВВСН 89–91 повна стиглість (коричневий кошик);

- передзбиральну вологість насіння визначали вологоміром Wile 65.

Урожайність соняшнику визначали шляхом ручного обмолоту кошиків та відбору проб (1 кг) з подальшим аналізом структури та визначенням урожайності та вологості насіння відповідно 8%;

- статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням кореляційно-регресійних залежностей, методу багатовимірної дисперсії, розрахунки проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10» [52].

- економічний аналіз проводився згідно методичних вказівок з літературних джерел [65].

За роки досліджень для сівби використовували гібрид Гусяр. Гібрид Гусяр внесений до Реєстру сортів рослин України з 2016 року для зон Степу та Лісостепу України. Оригіном цього гібриду є Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НАН України (м. Харків).

Трилінійний гібрид відноситься до групи середньостиглих, тривалість вегетаційного періоду 110-115 днів. Висота рослин 169-190 см, діаметр кошика 17-20 см, опушеність 20-22 %, маса 1000 насінин 50-55 г.

Має високий рівень посухостійкості, стійкий до вилягання рослин і осипання насіння. Добре реагує на внесення мінеральних добрив, обробку за інтенсивною технологією. Має генетично обумовлену стійкість до пероноспорозу та борошнистої роси, толерантний до сірої та білої гнилей, іржі та фомозу. Оптимальна густина стояння на період збирання 55 тис.

рослин на гектар. Гібридне масло напрямок використання. Максимальна врожайність 4,7 т/га. Середня врожайність за випробування становила 2,92 т/га в зоні Степу, 3,3 т/га в зоні Лісостепу. Вміст олії в насінні 50-51%.

У досліді для впровадження технологій основного та передпосівного обробітку ґрунту під час вирощування соняшнику використовувалися сільськогосподарські машини: плуг ПЛН-3-35, глибокородпушувач АГР-1,7, важка дискова борона БДТ-3, важкі зубові борони, КРШ-4, культиватор суцільного обробітку ,2, комбінований агрегат "Європак", сівалка John Deere, Monosem.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Механізм формування потенційної забур'яненості полів в агроценозі соняшнику

Потенційна забур'яненість ріллі - це кількість насіння та органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті, які є джерелом фактичного засмічення посівів. Розроблено шкалу оцінки потенційної забур'яненості полів, за якою поля з вмістом до 10 млн. шт./га фізично потенційного насіння бур'янів в окультуреному шарі ґрунту відносять до слабозабур'янених, а до середньозабур'янених – від 10 до 50 і до дуже забур'янених - понад 50 млн. шт./га.

Існує протиріччя щодо частки насіння бур'янів від його розміщення в ґрунті. У деяких дослідках встановлено, що схожість і життєздатність насіння бур'янів тим довше зберігається, чим глибше воно знаходиться в ґрунті [8].

Автори пояснюють це явище меншою глибиною дією повітря, перепадів температури, світла, мікрофлори, а також захистом насіння бур'янів від передчасного проростання за допомогою механізму вимушеного або глибокого спокою. В інших дослідках, проведених в умовах помірного клімату, встановлено високу швидкість загибелі насіння бур'янів, розміщених на глибині 20–30 см ґрунту відносно поверхні [19], і відсутність впливу глибини залягання насіння бур'янів у ґрунті на їх життєздатність встановлено [22].

Нашими дослідженнями встановлено, що строки відбору проб суттєво впливають на зміну потенційної забур'яненості ріллі та розподіл насіння бур'янів в орному шарі ґрунту (табл. 6). Під час глибокої оранки під вирощування соняшнику в шарі 20–30 см ґрунту розміщується близько 41 % насіння бур'янів, у шарі 10–20 см – 35 %, у шарі 0–10 см – 24 %. Облік вмісту фізично повного насіння бур'янів в орному шарі ґрунту перед сівбою соняшнику показав, що в осінньо-зимовий період відбулося його загальне

зниження – до 10%. Найбільші втрати насіння бур'янів відбувалися у верхньому 0–10 см шарі ґрунту – до 16% за полицевих обробітків. Це сталося через зміну теплового, водного та повітряного режимів. Зміна факторів зовнішнього середовища призводить як до природної загибелі насіння бур'янів, так і до їх проростання. Отримані сходи молодих бур'янів через зниження температури до негативних показників призводять до їх загибелі. У шарі ґрунту 10–20 і 20–30 см ці екологічні умови були більш стабільними, спостерігалися незначні коливання змін ґрунтових факторів життєдіяльності рослин, що призводить до втрати схожого насіння від 6 до 10 %.

Таблиця 6

Вміст фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту, середнє за 2021–2022 рр.

Основний обробіток ґрунту	Шар ґрунту, см	Період відбору зразків		
		Після збирання попередника	Після проведення основного обробітку ґрунту	Перед сівбою соняшника
		млн. шт./га	млн. шт./га	млн. шт./га
Полицевий (оранка) на 25–27 см	0–10	197	93	77
	10–20	133	137	131
	20–30	107	161	145
	0–30	437	391	353

Поряд з цим, нашими дослідженнями встановлено, що на фоні оранки залежно від строків і глибини відбору проб відбувається зміна схожості насіння бур'янів (табл. 7).

Насіння, зібране наприкінці серпня перед оранкою, має кращу схожість у бік збільшення глибини його загортання від поверхні ґрунту до глибших

шарів, і навпаки, насіння, зібране навесні перед сівбою соняшнику, має кращу схожість, яка розміщується у верхніх (0-10 см) шарах ґрунту, які є джерелом фактичної забур'яненості полів. Ці дані підтверджуються дослідженнями Ю. П. Манька [37]. У зв'язку з цим при розробці системи основного обробітку ґрунту необхідно враховувати ймовірність потрапляння насіння бур'янів з підвищеною схожістю на поверхню ґрунту при систематичній оранці на однакову глибину, що призводить до значної забур'яненості посівів. Для максимального очищення верхнього шару ґрунту від насіння однотипних бур'янів перед посівом сільськогосподарських культур, у тому числі соняшнику, необхідно обробити ґрунт таким чином, щоб дати можливість масового проростання насіння в цьому шарі з подальшим їх знищенням.

Таблиця 7

Схожість насіння бур'янів залежно від строків і глибини відбирання зразків (середнє за 2021–2022 рр.)

Види бур'янів	Глибина відбирання зразків, см			Середнє в оброблюваному шарі
	0-10	10-20	20-30	
Після збирання пшениці озимої до зяблевої оранки (кінець серпня)				
Плоскуха звичайна	23	33	41	32
Лобода біла	11	19	39	23
Щириця загнута	13	27	53	27
Гірчак беззковидний	17	21	45	28
Гірчак шорсткий	15	29	47	30
Середнє за шарами ґрунту	16	26	45	29

НіР <sub>0,5</sub> , %	-	-	3,6
Навесні до сівби соняшника			
Плоскуха звичайна	51	39	42
Лобода біла	57	41	44
Щириця загнута	43	36	39
Гірчак березковидний	53	49	47
Гірчак шорсткий	49	43	43
Середнє за шарами ґрунту	51	42	43
НіР <sub>0,5</sub> , %	-	-	3,7

В процесі еволюції бур'яни набули ряду властивостей, які зумовлюють їх виживання в агроценозах. Найбільшими з них є висока родючість, тривалий період збереження життєздатності насіння в ґрунті, тривалий період його проростання та здатність виживати в несприятливих умовах. За показником плодючості серед бур'янів є види з середньою кількістю насіння, утворених одним екземпляром - 250-750 шт/складають 44,1%; від 2500 до 7500 - 43,1%; від 25 тис. до 100 тис. - 20,5% і від 500 до 750 тис. шт і більше - лише 2,3 5.

Насіннева продуктивність бур'янів залежить від їх біологічних особливостей та умов росту і розвитку. Неотенія гігантизм - крайні прояви пластичності розвитку рослин. У несприятливих умовах вони утворюють неотенічні форми, на яких утворюється лише кілька десятків або навіть шматочків насіння і тим самим виконують свою природну функцію продовження існування виду. І навпаки, за сприятливих умов, наприклад, у посівах із слабкоконкурентоспроможним урожаєм і за відсутності належної боротьби з бур'янами, вони утворюють рослини-гіганти з потужною

кореневою системою та максимальною насінневою продуктивністю.

Зокрема, кількість насінин на одній рослині лободи білої може досягати 700 тис. насінин, а лободи зігнутої – 1,97 млн насінин.

Наші дослідження показують, що найбільшу продуктивність мають рослини, які першими з'являються в агроценозах. У рослин наступних періодів сходів вона значно знижується. Найвищу насіннєву продуктивність серед досліджуваної групи бур'янів мають лобода біла, окутник звичайний, подорожник звичайний та гірчиця груга (табл. 8)

Таблиця 8

Продуктивність та життєздатність насіння бур'янів у посівах соняшника (середнє за 2021-2022 рр.)

Види бур'янів	Кількість насінин на 1 рослину, шт				
	травень	червень	липень	серпень	вересень
Лобода біла	1544/71	212/69	15/33	-	-
Гірчиця звичайна	1657/87	421/84	12/75	-	-
Плоскуха звичайна	1540/71	184/83	9/73	-	-

Примітка: чисельник – кількість насінин бур'янів даного виду, знаменник – життєздатність насіння бур'янів даного виду

Дослідженнями встановлено, що плідність бур'янів і життєздатність їх насіння залежить від терміну появи сходів. Чим пізніше з'явилися сходи бур'янів, тим нижча продуктивність цих рослин. Серед досліджуваних видів найвищу продуктивність відмічено у лободи білої та скотну звичайного, найменшу – у плоскоголовки звичайної.

У лободи білої кількість насінин на одній рослині в червні була в 7 разів більшою, ніж у липні, а у лободи звичайної – в 1,2-1,9 раза залежно від

строку проростання. Водночас у травні, навпаки, спостерігалася більш висока насіннева продуктивність у травні.

Висока плідність бур'янів і тривале збереження життєздатності насіння є біологічною необхідністю гарантувати подальше існування їх виду.

Несприятливі умови часто негативно впливають на життєздатність насіння, його схожість і формування сходів, тому значна частина їх гине.

Встановлено, що на материнській рослині не все насіння життєздатне. У несприятливих умовах часто утворюється абортивне насіння без зародків.

Дослідження показують, що частка такого насіння у подорожника звичайного першого строку проростання становить 51–53 % і зростає до 55–85 % у рослин 2-го та 3-го строків відповідно. Водночас насіння пириці звичайної та лободи характеризується високою життєздатністю на рівні 86–98 % незалежно від часу проростання.

Проведені дослідження показали, що рослини бур'янів першого періоду сходів досягають репродуктивної фази розвитку через 75–80 днів, другого періоду – через 50–55, а рослини третього періоду досягають 35–40 днів, що підтверджує надзвичайна пластичність і пристосованість рослин до умов навколишнього середовища.

Слід зазначити, що рослини бур'янів, які з'явилися в період збирання врожаю, перебували в неогенічній формі у фазі цвітіння. Після збирання врожаю озимої пшениці і одночасно різкої зміни світлового режиму можна з упевненістю стверджувати, що ці рослини забезпечують надходження свого насіння в ґрунт, а значить, більшу забур'яненість наступних культур сівозміни, в тому числі соняшнику.

#### **4.2. Водний режим ґрунту**

Встановлено, що недостатня кількість вологи в ґрунті не тільки негативно впливає на розвиток культури, але й значно знижує ефективність окремих елементів технології вирощування [16]. Біологічні особливості вирощування сільськогосподарських культур щодо споживання вологи є

однією з основних вимог оптимального розміщення їх у сівозміні після кращих попередників. Це, у свою чергу, сприяє раціональному, економічному використанню ґрунтової вологи та опадів та зниженню напруженості водного режиму системи «ґрунт-рослина» протягом вегетаційного періоду.

Оранка, як захід обробітку ґрунту, здійснює подрібнення, розпушування та перемішування, чергування обробленого шару ґрунту. Такі технологічні процеси сприяють підвищенню випаровуванню наявної вологи з ґрунту, особливо у весняний передпосівний період.

Догляд за посівами соняшнику проводять механічними засобами та внесенням гербіцидів. Такі заходи в основному спрямовані на захист посівів від бур'янів. Найвищі запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту у фазу цвітіння соняшнику були у варіантах із внесенням гербіцидів та поєднанням механічних і хімічних заходів. Так, найбільші запаси доступної вологи в метровому шарі були за рахунок внесення Трофі (2,0 л/га) перед посівом та Пантери (1,5 л/га) у фазі 2-4 листків бур'янів. Поєднання ґрунтових і естрахових (для вегетуючих рослин) гербіцидів сприяло зниженню чисельності та маси бур'янів нижче порогу їх шкодочинності.

Система післяпосівного обробітку, яка включає одне досходове бронування у фазі «білої нитки» бур'янів, одне після сходів (фаза 2-3 листків у соняшнику), стрічкове внесення препарату Пантера (0,5 л/га) у с. фаза 2-4 листків для бур'янів та міжрядний обробіток лушенням сприяли повному знищенню бур'янів. Відсутність бур'янів, як фактора непродуктивного споживання вологи та створення дрібнокомкуватого стану ґрунту, сприяла збереженню вологи на рівні 114–121 мм у фазу цвітіння соняшнику (табл. 9)

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 9

Вміст доступної вологи (мм) в 0–100 см шарі ґрунту залежно від догляду за посівами соняшника (фаза цвітіння, середнє за 2021–2022 рр.)

Основний обробіток ґрунту	Догляд за дослідом						
	Без гербіцидів механічних прополовань (контроль)	Механічне та ручне прополовання	Трофі, 2,0 л/га	Пантера, 1,0 л/га	Трофі, 2,0 л/га + Пантера, 1,0 л/га	Механізований	Комбінований
Оранка на 25–27 см	97	114	118	119	121	110	115

Таким чином, догляд за посівами соняшнику слід проводити шляхом проведення досходового та післясходового боронування зубовими боронами у фазі «білої нитки» бур'янів. Гербіцид Пантера вносити у фазі 2–4 листків у молодих і багаторічних злакових бур'янів на висоту 10–15 см у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см.

#### 4.3. Урожайність і якість насіння соняшнику

Інтегральним показником досліджуваних заходів оптимізації боротьби із забур'яненістю посівів соняшнику є його врожайність та якість насіння. Ці показники залежать від багатьох факторів, а саме: типу ґрунту та його родючості, кількості та оптимальних співвідношень факторів життя рослин, погодних умов, технології вирощування тощо [44–48]. Проте бур'яни є чинником, який суттєво впливає на конкурентні відносини культурних рослин із бур'янами, чим більше збільшується їх чисельність і маса, а врожайність знижується, і, навпаки, чим коротший період перебування бур'янів у посівах соняшнику, тим більше кількість і маса не перевищує порогу шкідливості. У середньому за роки досліджень встановлено, що

найвищий урожай насіння соняшнику отримано за культивування ґрунту на глибину 25–27 см із сумісним доглядом за посівами. На цьому варіанті урожайність насіння соняшнику становила 4,0 т/га, найменшу урожайність отримано на контрольному варіанті без догляду за посівами – 1,1 т/га, тут зафіксовано найменшу урожайність олії – 0,46 т/га. Впровадження лише механічних або лише хімічних заходів боротьби з бур'янами сприяло знищенню останніх на 53–60%. Підвищена забур'яненість посівів призвела до зниження врожайності насіння з 0,5 до 1,3 т/га та збору олії з 0,2 до 0,6 т/га. Тут урожайність була на рівні 3,1–3,9 т/га (табл. 10).

Таблиця 10

Урожайність і якість насіння соняшника, т/га

Догляд за посівами	Середнє за 2021–2022 рр.	± до контролю		Вміст олії, %	Збір олії, т/га
		т/га	%		
Без гербіцидів і механічних прополювань (контроль)	1,1	0	0	42,1	0,46
Механічне та ручне прополювання	3,9	+2,8	+255	44,2	1,72
Трофі, 2,0 л/га	3,3	+2,2	+200	43,8	1,44
Пантера, 1,0 л/га	3,1	+2,0	+182	43,0	1,33
Трофі, 2,0 л/га + Пантера, 1,0 л/га	3,7	+2,6	+236	44,0	1,62
Механізований	3,4	+2,2	+200	43,7	1,44
Комбінований	4,0	+2,9	+264	44,7	1,79
НІР <sub>0,5</sub> , %	0,24				

Нашими дослідженнями встановлено, що внесення Трофі та Пантери та їх сумішей у рекомендованих нормах не справляє негативного впливу на процеси наконичення та рівень вмісту в насінні соняшнику олії та інших поживних речовин. У наших дослідженнях урожайність і якість насіння соняшнику знижувались при застосуванні лише механічних заходів боротьби з бур'янами. За високого рівня забур'яненості лише механічними заходами неможливо контролювати кількість, особливо масу бур'янів нижче порогу шкодочинності.

Поєднання механічних і хімічних (гербіцидів) сприяло найкращому росту і розвитку культури, отриманню високого врожаю насіння з високим вмістом олії.

Контролюючи рівень забур'яненості нижче економічного порогу шкодочинності, створюємо сприятливі умови для збереження та ефективного використання культурними рослинами факторів життєдіяльності рослин – вологи, поживних речовин, світла, ґрунтового простору тощо. Зі збільшенням забур'яненості соняшнику посівів, особливо сирі надземної маси, погіршуються умови для росту і розвитку культурних рослин, що значно знижує продуктивність культури. Так, найменша врожайність насіння соняшнику та найменший вміст і збір олії з одиниці площі були зумовлені недостатніми заходами боротьби з бур'янами в посівах соняшнику.

Отже, бур'яниста рослинність є найпотужнішим фактором, що стримує підвищення врожайності насіння соняшнику і, як наслідок, знижує олійність гектара.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сільськогосподарське виробництво на сучасному етапі потребує активного управління агроценозами. Це потребує значних матеріальних і фінансових витрат, використання додаткової природної та антропогенної енергії, яка спрямована на забезпечення максимальної продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику.

Одним із основних критеріїв управління економікою сільського господарства є підвищення економічної ефективності його виробництва. Це особливо важливо при випереджаючому темпі капіталовкладень із зростанням обсягів виробництва.

Таблиця 11

Економічна ефективність заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника (середнє за 2021–2022 рр.)

Догляд за посівами	Урожайність, т/га	Вартість продукції з 1 га	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість урожаю, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Без гербицидів і механічних прополювань (контроль)	1,1	8800	11352	10320	-2552	-22,4
Механічне ручне прополювання	3,9	31200	16872	4326	14328	84,9
Трофі, 2,0 л/га	3,3	26400	15766	4777	10634	67,4
Пантера, 1,0 л/га	3,1	24800	15904	5130	8896	55,9
Трофі, 2,0 л/га + Пантера, 1,0 л/га	3,7	29600	16596	4485	13004	78,3

Механізований	3,4	27200	16410	4826	10790	65,7
Комбінований	4,0	32000	16158	4039	15842	98,0

При встановленні виробничих витрат на використання науково-виробничої перевірки отриманих наукових результатів враховуються витрати на проведення основних, передпосівних обробок і догляду за рослинами соняшнику, гербіциди, насіння, наливно-мастильні матеріали, амортизаційні відрахування, вартість мінеральних та органічних добрив, а також суми коштів на оплату праці. Собівартість урожаю встановлювалася за цінами за роки досліджень – 8000 грн/т соняшнику.

Економічна ефективність заходів боротьби із забур'яненістю посівів соняшнику на чорноземах типових для Степу України показала, що найвищий умовно чистий дохід (15842 грн./га) та рівень рентабельності (98,0%) отримано у комбінованому варіанті, де одне досходове та одне післясходове боронування зубовими боронами у фазі «білої ніжки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазі 2–4 листків у молодих та багаторічних злакових бур'янів на висоті 10–15 см. у нормі 0,5 л/га смугою шириною до 15 см + дві міжрядні обробки з підгортанням рослин у рядку (див. табл. 11).

Причому, найменший рівень рентабельності – 22,4% на контрольному варіанті, де бур'яни не знишувалися протягом вегетації. Також добре себе зарекомендував варіант із внесенням Трофі 2,0 л/га + Пантера 1,5 л/га, тут умовний чистий дохід (13 004 грн./га) та рівень рентабельності (78,3 %).

Таким чином, вирощування соняшнику без поступової появи бур'янів супроводжується підвищенням урожаю, дає змогу більш раціонально використовувати засоби виробництва та забезпечити збереження навколишнього середовища від зараження насіння.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1. Охорона праці під час вирощування сонячника

Забруднення повітря та поверхні робочих приміщень мікробіологічними препаратами (бактеріальними, грибовими, вірусними) може викликати у працівників шлунково-кишкові розлади, дисбактеріотичні порушення нормальної мікрофлори, зміни імунологічної реактивності організму. При розведенні ентомофагів можливі впливи на працюючі нагрівальні прилади та аерозолі органічного пилу.

Для забезпечення безпеки та запобігання потраплянню їх у навколишнє середовище транспортування та зберігання мікробних препаратів здійснюється в упаковці з маркуванням [21, 37], при цьому вони повинні бути щільно закриті та закриті для захисту від сонячних променів, атмосферних опадів або пилу, а також виключати потрапляння на них. випадки порушення цілісності упаковки та споживання продукції.

Вантажно-розвантажувальні та транспортні роботи здійснюються відповідно до вимог [22], що регламентують умови безпеки обслуговуючого персоналу, території ферми та навколишнього природного середовища.

Забороняється одночасне перевезення мікробіологічних препаратів і харчових продуктів.

Для зберігання мікробних препаратів необхідні умови, що забезпечують максимальне збереження активного фактора (мікроорганізмів) у життєздатному стані.

Виробничі приміщення для зберігання обладнуються припливно-витяжною вентиляцією і, незалежно від типу, пристроями природної вентиляції (кватирки, фрамуги, вентиляційні канали).

Повітря, що виходить з виробничих приміщень, перед викидом в атмосферу очищається фільтрами тонкого очищення або іншими засобами, які дають змогу виключити потрапляння мікроорганізмів у навколишнє середовище або не перевищувати ГДК в атмосферному повітрі населених пунктів.

У зонах можливого значного пилоутворення (процеси очищення та термічного знезараження зерна) обладнують місцеві відсмоктувачі забрудненого повітря та загальну припливно-витяжну вентиляцію для видалення пилу та надлишків тепла. Для очищення повітря, що надходить до місцевих відсмоктувачів, останні обладнуються пилоочисними пристроями.

Швидкість повітряного потоку у відкритих робочих отворах вентиляційного покриття технологічного обладнання та місцевих витяжок повинна бути не менше 1 м/с.

Знезараження повітря в приміщенні, де застосовувалися мікробні препарати, проводиться за відсутності людей.

Генеральне прибирання приміщень проводиться після закінчення кожного виробничого циклу з використанням мікробних препаратів.

Промислові стічні води перед скиданням у зовнішню каналізаційну мережу підлягають очищенню. Умови скидання та спосіб очищення стічних вод узгоджуються з місцевими органами санітарно-епідеміологічної служби, рибної охорони та охорони природи.

Робочі місця, де використовуються мікробні препарати, освітлюють відповідно до діючих норм освітлення даної категорії виробництв і характеру виконуваних робіт [30].

Загальне освітлення розсіяне. Використання відкритих люмінесцентних ламп заборонено.

Санітарно-побутові приміщення відповідають вимогам ДБН [5]. За межами функціональних технологічних блоків розташовують їдальню, місця для куріння, туалети та приміщення соціально-побутового призначення, місця для розміщення приладів питного водопостачання.

У складі санітарно-побутових приміщень передбачені місця для зберігання, санітарної обробки та утилізації використаного спецодягу та засобів індивідуального захисту органів дихання, а також місця для зберігання інвентарю та обладнання для прибирання та санітарної обробки

приміщень. Кількість місць у гардеробній приймається на загальну кількість робітників у всі зміни, згідно з діючими ДБН [3].

Прибирання санітарних приміщень проводиться після кожної робочої зміни.

До роботи з мікробними препаратами захисту рослин допускаються особи, які досягли 18 років і не мають медичних протипоказань.

Усі особи, зайняті на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, двічі на рік підлягають попередньому та періодичному медичному огляду. Для працівників, які працюють за сезонним циклом, перед початком роботи на фермі проводиться медичний огляд згідно [70].

Усі, хто працює з виробничими штамами мікроорганізмів, ознайомлені з правилами безпечної праці та заходами особистої гігієни. Інструктаж періодично повторюється з наступною перевіркою знань.

Працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до державних стандартів і типових норм [23, 34].

Усі засоби індивідуального захисту, які використовуються при роботі з мікробними препаратами, підлягають періодичним контрольним оглядам і експертизам у порядку і в терміни, встановлені нормативно-технічною документацією на ці засоби.

Протишлюбові респіратори типу «Пелюстка» використовуються для захисту органів дихання від аерозолів, які можуть містити мікроорганізми, продукти їх життєдіяльності та інші біологічні компоненти [25].

Для запобігання контакту шкіри рук з мікроорганізмами, продуктами їх життєдіяльності, шкідливими речовинами шкірно-резорбтивної та подразнювальної дії та іншими речовинами використовуються гумові рукавички та захисні мазі згідно з каталогами засобів індивідуального захисту працівників мікробіологічної промисловості і сільсько-господарство.

Виходити з підприємства в спецодязі або брати його додому для прання забороняється.

У виробничих приміщеннях забороняється зберігати, приймати їжу та палити продукти харчування.

Перед їжею і після роботи знімати робочий одяг, мити руки й обличчя з милом, полоскати рот і ніс, а в кінці робочого дня приймати душ. Халати, шапки, рушники, ватно-марлеві пов'язки і рукавички, які використовувалися при роботі з мікроорганізмами, дезінфікують автоклавуванням при 1,5 атм протягом 30 хв або кип'ятінням у 2% розчині соди - 1 год.

## 6.2. Порядок дій персоналу об'єктів при виникненні пожежі в

### сушарці

У разі загоряння насіння в сушарці, де сушиться соняшник, згідно з [61], необхідно негайно вжити таких заходів:

- повідомити про пожежу до оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України за телефоном 101;
- припинити подачу палива в топку;
- вимкнути всі вентилятори і закрити заслінки в трубопроводі від топки до сушарки;
- припинити подачу насіння із сушарки на елеватор або склад, не припиняючи подачі сирого насіння в сушарку та не допускаючи спустошення бункера надсушки;
- збільшити швидкість проходження насіння через сушильну шахту, не допускаючи появи незаповнених насінням зон і зниження рівня насіння в бункері надсушки на висоту менше 1 м;
- встановити механізм розблокування для максимального вивільнення насіння;
- під час вивільнення насіння продувати порожнину сушарки інертним газом;
- випустити насіння із сушарки на підлогу, зібрати тліюче насіння в металеві ящики або відра та обережно вилити воду за межі сушарки.

Категорично забороняється гасити тліюче насіння в порожнині сушарки водою. Гасити вогнегасним порошком або піною.

У приміщеннях з великою кількістю горючого пилю (для запобігання вибуху) забороняється використовувати компактні струмені води. Після звільнення сушильної установки від підгорілого (тліючого) насіння необхідно очистити шахти, бункери, камери підгріву від пригорілого насіння, приділяючи особливу увагу очищенню ящиків і гальмівних елементів.

Повторний запуск сушарки дозволяється тільки після виявлення та усунення причин пожежі.

Про пожежу в складі, бункері чи силосі свідчить температура в комірці самонагріву насіння понад 100 °С, і така ситуація вважається надзвичайною.

У разі виникнення надзвичайної ситуації необхідно відключити електростанції в зоні надзвичайної ситуації. Рішення про можливість їх подальшого використання приймається після отримання результатів аналізу індикаторних газів аварійного сховища та приміщень силосного цеху. Також припиняються всі роботи, не пов'язані з підготовкою та проведенням робіт з ліквідації надзвичайної ситуації.

Враховуючи те, що насіння у разі вологи починає генерувати водень, створюючи реальну загрозу вибуху, а внаслідок набухання насіння всередині сховища створюється надлишковий тиск (що призводить до ускладнення вивантаження) процесу, а в деяких випадках і до знищення сховища) - спосіб заливання води всередину насіння для заборонено використовувати вогнегасники.

Ліквідація аварійної ситуації при самозайманні в силосах і бункерах повинна проводитися комбінованим способом і включати виконання трьох основних операцій, спрямованих на запобігання вибуху і гасіння пожежі під час вивантаження насіння:

- герметизація сховища камерою самозаймання;

- флегматизація горючої пилоповітряної (газоповітряної, гібридної) суміші у вільних об'ємах аварійного та прилеглих силосів, з'єднаних між собою перепускними вікнами;

- вивантаження палаючого насіння із силосу в підлогу силосу з наступним його гасінням у підлозі силосу та евакуацією в безпечну зону.

### 6.3. Розрахунок необхідного повітрообміну в приміщенні

Під час сушіння насіння соняшнику виділяється значна кількість тепла, внаслідок чого знижується вологість повітря. Це знижує захисні властивості організму людини, може призвести до накопичення статичних зарядів, вплив яких може призвести до негативних наслідків. Розрахунок повітрообміну проведемо за методикою [55], щоб підвищити вологість приміщення в межах допустимих значень, якщо кількість працюючих  $n = 2$  працюють 2 сушарки потужністю  $P = 40$  кВт кожна. у кімнаті. Температура повітря в кімнаті  $t = 18^\circ\text{C}$ . Потужність освітлювальних приладів  $N_{\text{осв}} = 410$  Вт. Максимальна кількість тепла від сонячного випромінювання, що надходить через вікна  $Q_{\text{рад}} = 60$  Вт.

#### 1. Визначимо надходження тепла в приміщення:

$$Q_{\text{над}} = Q_{\text{облад}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{рад}}, \text{ Вт}$$

де  $Q_{\text{облад}}$  – виділення тепла від обладнання;

$Q_{\text{л}}$  – виділення тепла від людей;

$Q_{\text{осв}}$  – виділення тепла від приладів освітлення;

$Q_{\text{рад}}$  – надходження тепла через зовнішні огорожуючі конструкції від сонячної радіації.

#### 2. Розрахуємо виділення тепла при роботі обладнання:

$$Q_{\text{облад}} = n \cdot P \cdot k_1 \cdot k_2 = 2 \cdot 40000 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 44800 \text{ Вт},$$

де  $n$  – кількість сушарок;

$P$  – встановлена потужність сушарок;

$k_1$  – коефіцієнт використання встановленої потужності;

$k_1 = 0,8$ ;  $k_2$  – коефіцієнт одночасної роботи обладнання,

$k_2 = 0,7$ .

3. Розрахуємо виділення тепла від людей:

$$Q_{\text{л}} = n_{\text{ч}} \cdot q_{\text{ч}} = 2 \cdot 99 = 198 \text{ Вт}$$

де  $n_{\text{ч}}$  – кількість чоловіків, які працюють у приміщенні;

$q_{\text{ч}}$  – кількість тепла, що виділяється одним чоловіком;

Кількість тепла, що виділяється одним чоловіком при  $20^\circ\text{C}$  і який виконує легку фізичну роботу, дорівнює 99 Вт.

Визначаємо надходження тепла в приміщення:

$$Q_{\text{над}} = Q_{\text{облад}} + Q_{\text{л}} + Q_{\text{осв}} + Q_{\text{рад}} = 44800 + 198 + 410 + 60 = 45468 \text{ Вт}$$

4. Проводимо розрахунок повітрообміну за надлишками тепла у приміщенні офісу за формулою

$$L = \frac{3600 Q_{\text{над}}}{c_{\text{р}} (t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}})} = \frac{3600 \cdot 45468}{1000 \cdot 1,2 (18 - 12)} = 22734 \text{ м}^3/\text{год},$$

де 3600 – коефіцієнт для переведення  $\text{м}^3/\text{с}$  в  $\text{м}^3/\text{год}$ ;

$L$  – кількість необхідного примливу повітря;

$Q_{\text{над}}$  – кількість надходження тепла в лабораторію;

$c_{\text{р}}$  – питома теплоємність повітря,  $c_{\text{р}} = 1000 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ ;  $\rho$  – щільність

повітря,  $\rho = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$ ;

$t_{\text{вид}}$  – температура повітря, що вилучається з приміщення;

$t_{\text{пр}}$  – температура припливного повітря.

Пропонується влаштувати у приміщенні вентилятор типу ВР-300-45

№8,0 продуктивністю 19,0–34,0 тис.  $\text{м}^3/\text{год}$ .

#### 6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Аміачна селітра – універсальне аміачно-нітратне азотне добриво для всіх видів сільськогосподарських культур. У той же час він може вибухнути при термічному розкладанні в закритому просторі. Прогнозуємо наслідки вибуху аміачної селітри, що зберігалася на складі господарства в кількості 3 т на відстані 100 м.

Ідентифікація інженерної обстановки [56]. 1. Ефективна потужність вибухових речовин визначається за формулою:

$$Q_{\text{еф}} = k_{\text{еф}} \cdot k_{\text{цр}} \cdot Q = 0,34 \cdot 0,85 \cdot 3000 \cdot 867 \text{ кг}$$

де  $Q_{\text{еф}}$  – ефективна потужність вибухової речовини, кг;

$k_{\text{еф}}$  – коефіцієнт ефективності ВР;

$k_{\text{цр}}$  – коефіцієнт, що враховує властивості поверхні, на якій відбувається вибух.

2. Визначаються відстані ( $R_i$ ) від центра вибуху до зовнішніх границь зон руйнувань:

- зона повних руйнувань:

$$R_{50} = 5 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 47,67 \text{ м};$$

зона сильних руйнувань:

$$R_{30} = 6,75 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 64,6 \text{ м};$$

- зона середніх руйнувань:

$$R_{20} = 9 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 85,86 \text{ м};$$

зона слабких руйнувань, зовнішня границя якої збігається з границею осередка ураження:

$$R_{10} = 14,5 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 138,33 \text{ м};$$

- безпечна відстань для населених пунктів

$$R_6 = 30 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{еф}}} = 286,3 \text{ м};$$

Визначається надлишковий тиск на фронті повітряної ударної хвилі в

районі об'єкта

$$\Delta P_{\phi} = 106 \frac{\sqrt[3]{Q_{\text{еф}}}}{R} + 430 \left( \frac{\sqrt[3]{Q_{\text{еф}}}}{R} \right)^2 + 1400 \left( \frac{\sqrt[3]{Q_{\text{еф}}}}{R} \right)^3 = 106 \frac{9,54}{100} + 430 \left( \frac{9,54}{100} \right)^2 + 1400 \left( \frac{9,54}{100} \right)^3 = 15,22$$

де  $R$  – відстань від об'єкта до центра вибуху, м.

Отже, у разі вибуху 3 т аміачної селітри величина надлишкового тиску на фронті повітряної ударної хвилі на відстані 100 м від епіцентру вибуху

може становити 15,22 кПа, що може призвести до легкого загального забій тіла людини, тимчасове ураження слуху, розтрощення та вивих кінцівок.

З метою запобігання вибуху аміачної селітри згідно з «Правилами охорони праці при переробці та зберіганні аміачної селітри наливом» [71] у складських приміщеннях необхідно передбачити одноразовий повітрообмін за годину безперервної роботи. вентиляції відповідно до вимог ДБН В.2.2-7-98 [31]. Для очищення вибухонебезпечної пило-повітряної суміші необхідно використовувати пиловловлювачі або фільтри. Покриття підлоги в складських приміщеннях повинно відповідати вимогам ДБН В.2.2-7-98 [31],

бути іскростійким і кислотостійким. Підлога має бути чистою та у хорошому стані (без вибоїн чи нерівностей), щоб у разі розливу селітри її можна було зібрати, не допускаючи забруднення проходів. Температура повітря в складських приміщеннях не повинна перевищувати 30 °С, відносна вологість повітря не повинна перевищувати 50%. Не допускати нагрівання аміачної селітри, не зберігати аміачну селітру разом з горючими матеріалами; використовувати пристрої блискавкозахисту та захисного заземлення будівель, споруд та обладнання; використовувати для внутрішнього оздоблення приміщень негорючі матеріали;

Не перевищувати норми зберігання, зберігати селітру в спеціальних мішках в окремих складських приміщеннях, розділених перегородками на окремі складські приміщення з протипожежними перегородками 1-го типу згідно з ДБН В.2.2-7-98 [31] для зберігання в кожній з їх не більше 1200 тонн аміачної селітри.

## **6.5. Підвищення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків**

1. Нормувати та дотримуватись робочого часу при сівбі соняшнику;
2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень охорони праці;

3. Встановити чіткий контроль за виконанням вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

4. Забезпечити працівників інструкціями з охорони праці за видами робіт;

5. Не допускати проведення робіт під машинами, піднятими гідравлічними механізмами без спеціальних опор або пристроїв;

6. Не допускати виконання робіт несправним інструментом;

7. Своєчасно проводити навчання та перепідготовку з охорони праці;

8. Обладнати кабінет (куточок) охорони праці;

9. Матеріально стимулювати працівників, які не порушили вимог охорони праці

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИРОБНИЦТВА

За результатами теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень у дипломній роботі визначено шкідливість найбільш поширених бур'янів у посівах соняшнику в умовах Південного Степу України.

1. Основним джерелом надходження насіння бур'янів у ґрунт є материнські рослини, побічна рослинна продукція та органічні добрива. Втрати насіння бур'янів у ґрунті відбуваються через загибель в осінньо-зимовий період, проростання та загибель сходів у передпосівний період та під час догляду за посівами соняшнику.

2. Критичний період конкурентних відносин між рослинами соняшнику та бур'янами залежить від рівня забур'яненості та біологічних особливостей культури. У середньому на межі 35–40 днів після сходів культури настає критичний момент конкурентних відносин. Це означає, що посіви гібридного соняшнику цієї групи стиглості необхідно знищити від бур'янів протягом 60–70 днів після появи сходів.

3. При глибокій оранці в шар ґрунту 20–30 см закладають близько 40 % насіння бур'янів, у шар 10–20 см — 35 %, у шар 0–10 см — 25 %.

4. Відібране перед обробітком ґрунту насіння під соняшник має кращу схожість у бік збільшення глибини його обробітку від поверхні до глибших шарів ґрунту і, навпаки, навесні перед сівбою соняшнику насіння бур'янів розміщують у верхній (0–10 см) шарі. Таке насіння є джерелом фактичної забур'яненості полів.

5. Формування активної забур'яненості посівів соняшнику залежить від погодних умов. Волога та прохолодна зима з різкими коливаннями температури на поверхні ґрунту сприяє значному зниженню потенційної забур'яненості полів із фізично повним насінням бур'янів. Помірно прохолодна і суха зима сприяє збереженню в ґрунті запасів повноцінного насіння бур'янів.

6. Найчистіші посіви соняшнику отримано при комбінованому догляді за посівами шляхом проведення доєходового та післяєходового боронування

зубовими боронами у фазі «білої нитки» бур'янів. Гербіцид Пантера вносили у фазі 2–4 листків під молоді та багаторічні злакові бур'яни на висоту 10–15 см у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см. Проведення двох міжрядних культивацій з викорчуванням культурних рослин та обсіпанням пророслих бур'янів у рядку соняшнику.

7. У середньому за роки досліджень встановлено, що найвищий урожай насіння соняшнику отримано за обробітку ґрунту на глибину 25–27 см, із сумісним доглядом за посівами. У цьому варіанті урожайність насіння соняшнику становила 4,0 т/га.

8. Економічний аналіз щодо оптимізації агроекологічних заходів боротьби із забур'яненістю посівів соняшнику показує, що найбільший умовно чистий дохід (15842 грн./га) та рівень рентабельності (98,0%) отримано на комбінованому варіанті, де один досходове та одноразове післясходове боронування зубовими боронами у фазі «білої нитки» бур'янів гербіцид Пантера вносили у фазі 2–4 листків у молодих та багаторічних злакових бур'янів на висоті 10–15 см при р. норма 0,5 л/га смугою шириною до 15 см + дві міжрядні культивації з підгортанням рослин у рядку.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИРОБНИЧІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У Правобережному Лісостепу України при вирощуванні соняшнику на чорноземах звичайних малогумусних рекомендовано проводити

комбінований догляд за посівами шляхом поєднання заходів механічного знищення та хімічних (гербіцидів) речовин, до яких належать: - досходові та

після- боронування сходів зубовими боронами у фазі «біла нитка бур'янів»;

- внесення гербіциду Пантера у фазі 2-4 листків у молодих і багаторічних злакових бур'янів на висоті 10-15 см у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см; -

проведення двох міжрядних обробок з вириванням культурних рослин та обприскуванням пророслих бур'янів у рядку соняшнику.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Івакін О. В. Застосування систем основного обробітку ґрунту з гербіцидами в сівозміні Східного Лісостепу. Вісник ХНАУ. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство» 2009. № 1. С. 180–183.

2. О.В. Івакін, Я.С. Гаврашенко. Ефективність ґрунтозахисного обробітку ґрунту на тлі застосування гербіцидів у посівах соняшнику. Екологізація сталого розвитку та ноосферна перспектива інформаційного суспільства: матеріали Міжнар. наук конф. студентів, аспірантів та молодих вчених 1–3 жовт. 2008. 2008. С. 47.

3. Івакін О. В. Вплив поєднання ґрунтозахисних обробок і гербіцидів на забур'яненість та врожайність сівозміни. Бур'янисті рослини: особливості біології та раціональні системи боротьби з ними в посівах. К.: Колообіг 2010. С. 261–267.

4. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології та землеробства. Комплексні дослідження експерелентних рослин і системи захисту орних земель України від бур'янів. К.: Колообіг. 2006. С. 2–10.

5. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. К.: Світ, 2001. 234 с.

6. Іващенко О. О. У гербології потрібні нетрадиційні рішення. Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків. К., 2008. С. 334–343.

7. Іващенко О. О. Реакція бур'янів на дефіцит світлової енергії. Бур'янисті рослини: особливості біології та раціональні системи боротьби з ними в посівах. К.: Колообіг. 2010. С. 72–78.

8. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Екологічні принципи регулювання агрофітоценозів. Карантин і захист рослин. 2005. № 8. С. 6–9.

9. Казюта Н. А. Вплив тривалого застосування способів обробітку ґрунту на родючість ґрунту, забур'яненість посівів, урожайність і якість зерна ячменю. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство: Вип. ХДАУ. 1999. № 2. С. 224.

10. Каленська С. М., Новицька Н. В., Карпенко Д. Д. Методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014. 45 с.

11. Карнаух О. Б. Засміченість посівів і врожайність п'ятипільної сівозміни залежно від заходів щодо мінімізації механічного обробітку ґрунту. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2014. № 1. С. 29–35.

12. Кирилюк В.П. Вплив тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту на формування бур'янової складової агроценозу // Цукрові буряки. 2014. № 3 С. 10–14.

13. Кирилюк В.П. Продуктивність сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. Вип.1–2. С.77–85.

14. Кірюшин В. І. Проблема мінімізації обробітку ґрунту: перспективи розвитку та завдання дослідження. Сільське господарство 2013. № 7. С. 3–6.

15. Кифорук І. Захист посівів від бур'янів. Агробізнес сьогодні. 2011. № 4. С. 36–37.

16. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України: автореф. дисертація на здобуття наук. кандидата с.-г. науки Дніпропетровськ, 2005. 19 с.

17. Кононюк В.А. Соняшник є провідною культурою сільського господарства України. Агровісник Україна. 2007. № 1. С. 47–55.

18. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Видовий склад, поширення та чисельність кореневищних бур'янів в агрофітоценозах України. Зб. наук праць Луганського аграр. всесвіт 2008. № 86. С. 123–128.

19. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Вплив гербіцидних сумішей на забур'яненість посівів та продуктивність соняшнику. Наукові праці Південного відділення НУБіП України «Кримський агротехнічний університет». том. 130. Сімферополь. 2010. С. 130–132.

20. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Засмічення ґрунту насінням бур'янів під впливом основного обробітку ґрунту. Вісник Національного університету імені Г.С.Сквирського та природоохоронець. 2011. С. 58–61.

21. Конопля М.І., Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Ефективність застосування граніцидів у посівах соняшнику в умовах Степу України. Таврійський науковий вісник. 2010. Випуск 73. С. 13–19.

22. Конопля М.І., Літвінова Ю.В. Шкідливість бур'янів в агроценозах Східної України. Вісник ЛНПУ ім.Т.Шевченка. 2007. № 7. С. 49–53.

23. Корань Б. І., Павлів О. В., Носко В. Л., Бойко І. Є. Рациональна система ведення сільського господарства. Львів, 2007. 236 с.

24. Косолап М. П., Бондарчук І. Л., Гайбура В. В. Проблема злакових бур'янів. Пропозиція. - 2007. № 4. Косолап М.П., Іванюк М.Ф., Анісімова А.А., Бабенко А.І. Гербологія : метод. вказівки до виконання курсової роботи «Прогноз забур'яненості та розрахунок оптимальної системи контролю бур'янової складової агрофітоценозу». Київ: НУБІП України, 2018. 96 с.

25. Косолап М.П. Атлас насіння бур'янів. К.: Головдержкарантин, 2011. 500 с.

26. Косолап М.П., Танчик С.П., Манько Ю.П., Бурда Р.І., Примак І.Д., Вялий С.О., Кротінов О.П., Бондарчук І.Л., Косолап О.М. Термінологічний словник з гербології. К.: Видавництво «Слово». 2008. 184 с.

27. Котт С. А. Біологічні особливості бур'янистих рослин. М.: Сельхозиздат. 1947. 240 с.

28. Кохан А. В., Лень І. О., Циліорик О. І. Наслідки насичення сівозміни соняшником. Науково-технічний вісник Інституту олійних культур НАН: фахове видання. Запоріжжя. 2016. Випуск 23. С. 131–136.

29. Кочерга А. А., Бутяга Ю. В. Вплив строків сівби на врожайність соняшнику [Електронний ресурс] Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання та переробки рослинної продукції: 36. тези III наук.-практ. інтернет конф. 21–22 квітня 2015 р. НДАА. Полтава 2015. С. 52–56.

30. Красюк Л. М. Вплив основного обробітку та гербіцидів на біологічну активність сірого лісового ґрунту. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. Вип.1–2. С. 3–9.

31. Крафт А.С. Хімізм і природа дії гербіциду. Зарубіжна література. 1963. 318 с.

32. Круть В. М., Танчик С. П., Писаренко П. В. Сільське господарство: основні терміни та їх визначення : навч.-метод. Інструкція. Полтава 2003. 40 с.

33. Круть В. М., Танчик С. П. До питання застосування обробітку ґрунту під зернові культури // Науковий вісник НАУ. К., 2002. Вип.47. С.13–18.

34. Кудря С. І., Кудря Н. А. Потенційне засмічення ґрунту насінням та бур'янами в різних короткочасних сівозмінах Лівобережної частини Лісостепу України: Матеріали конференції Українського наукового товариства гербологів. Київ. 2006. С. 52–56.

35. Курдюкова О. М. Засміченість сівозміни залежно від обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 51–54

36. Курдюкова О. М., Конопля М. І. Засміченість ґрунту насінням бур'янів під впливом основного обробітку. Науковий вісник НУБІП. «Агрономія». 2011. Випуск 162. С. 56–61.

37. Курдюкова О. М., Конопля М. І. Плодючість бур'янів у посівах. Карантин і захист рослин. 2013. № 7. С. 16–19.

38. Курдюкова О.М. Засмічення сівозміни залежно від обробітку ґрунту вісник Полтавського держ. аграрної академії 2011. № 1. С. 51–54.

39. Курдюкова О.М., Конопля М.І. Плодючість бур'янів посівів Карантин і захист рослин. 2013 №7. 16–19

40. Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Насіннева продуктивність та поширення дворічник бур'янів в агроценозах Північного Степу України. Вісник ХНАУ. 2009. № 7. С. 148–153.

41. Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Урожайність соняшнику залежно від рівня забур'яненості та тривалості росту молодих бур'янів у посівах. Вісник Дніпропетровського держ аграрний ун-т. 2010. № 1. С. 11–14.

42. Курдюкова О.М., Мельник Н.О., Мацай Н.Ю. Кількісний та якісний склад бур'янової складової та продуктивність соняшнику залежно від грамініцидів. Вісник ХНАУ. 2010. № 9. С. 67–73.

43. Курдюкова О.Н. Плодючість рослин бур'янів різних типів і біогрупи посівів і рудералів. Вісник захисту рослин, 2015. № 85 (3). С. 26–29.

44. Курдюкова О.Н. Система основного обробітку ґрунту та забур'яненість посівів у сівозміні. Известия Тимирязевского СХА 2016. 2. с. 76–80.

45. Курдюкова О.Н., Конопля Н.І. Плодючість бур'янів за різних умов їх вегетації. Захист і карантин рослин, 2014 С. № 1. 40-41

46. Курдюкова О.Н., Конопля Н.І. Насіннева продуктивність різних видів бур'янів. Вісник захисту рослин. 2014. № 1. С. 32–36.

47. Кушнар'ов А.С. Новий погляд на обробіток ґрунту. Мелітополь. 2009. 17 с. Ланевський В. Н., Веселовський І. В., Танчик С. П. Мінімізація обробки в поєднанні з гербіцидами. Сільське господарство 1984. № 7. С. 17–18.

48. Ларченко О. В., Коковіхін С. В. Математичні методи визначення показників фотосинтетичної активності в період вегетації сільськогосподарських культур. Інвестиції: практика та досвід. 2013. Випуск 8. С. 44–48.

49. Лебідь Є.М., Коваленко В.Ю., Чабан В.І. Родючість чорнозему звичайного північного Степу за рахунок використання в сівозміні побічної продукції стерньових культур. Агрохімія і ґрунтознавство: міждисциплінар. предмет науки зб. – Х. 2006. Вип. 3. С. 78–80.

50. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П. та ін. Методика проведення польових дослідів з визначення забур'яненості та ефективності засобів

боротьби з ними в агрофітоценозах. Інститут зернового менеджменту АН УРСР, Дніпропетровська. 2008. С. 5–7.

51. Ліберштейн І.Й., Туліков А.М. Сучасні методи вивчення та картографування забруднень. Актуальні питання боротьби з бур'янами. М.: Колос. 1984. С. 54–67.

52. Дихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво, сучасні інтенсивні технології. Львів: НВФ «Укр.технології», 2008. 720 с.

53. Лукашев А.І., Тишков Н.М., Лукашев А.А. Нова система внесення мінеральних добрив під соняшник на вилужених чорноземах. Науково-технічний бюл. ВІПІ олійних культур. Краснодар. 1986. Вип. 1. С. 14–21.

54. Лукомца В. М. Методика проведення польових агротехнічних дослідів з олійними культурами. Краснодар, 2007. С. 122–129.

55. Мазур Г. А., Єрмолаєв М. М., Ткаченко М. А., Гринчук П. Д. Потенціали родючості ґрунтів і продуктивність сільськогосподарських культур. Збірник наукових праць Інституту сільського господарства АН УРСР. К.: 2002. Вип. 3–4. С. 3–7.

56. Максимович В. Застосування ґрунтових гербіцидів у посівах сої: необхідність чи вимога часу? зерно. 2015. № 3. С. 158–159.

57. Малієнко А.М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту при сівбі польових культур. Сільське господарство. 2015. Випуск 4. С. 68–76.

58. Малієнко А.М., Кирилюк В.П. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи на зерно. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2012. № 2(1). С. 95–102.

59. Малієнко А.М., Брухаль Ф.Й., Коломієць В.М. Осіннє внесення гербіцидів. Карантин і захист рослин. 2010 №7. С. 7–9.

60. Малярчук М.П., Мишукова Л.С., Суздаль О.С., Малярчук А.С. Зараження сільськогосподарських культур у сівозмінах для сільського господарства. Збірник наукових праць «Зрештуване землеробство». 2015. Випуск 61. С. 28–30

61. Ю. П. Манько, І. О. Луцок, І. Д. Примак та ін. Рекомендації щодо методики визначення забур'яненості полів, засміченості насіння бур'янів ґрунту та органічних добрив. Біла Церква. 2000. 30 с.

62. Манько Ю. П., Танчик С. П., Максимчук І. П. та ін. Зональні системи землеробства. К.: Вид-во НАУ. 2005. 105 с.

63. Манько Ю. П., Алексейчук В. Г. Фітосанітарний стан полів і продуктивність ріллі в сівозміні залежно від системи землеробства Правобережного Лісостепу України. Проблеми забур'яненості та шляхи зменшення забур'яненості орних земель: 4-та науково-теоретична конференція з геобіології, Київ, 3-4 березня 2004 р. К.: Колообіт, 2004. С. 65-73.

64. Манько Ю. П., Бабенко Є. О. Методика визначення показників толерантності рівня забур'яненості сільськогосподарських культур для ефективного контролю. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Випуск 20. С. 67-72.

65. Манько Ю. П., Петришина А. А. Розробка інтегрованих систем боротьби з бур'янами в сучасному землеробстві: методичні рекомендації до лабораторних і практичних робіт з дисциплін «Теоретична і практична гербологія» та «Інтегрована боротьба з бур'янами в сучасному землеробстві». К.: НУБіП України, 2012. 42 с.

66. Манько Ю. П., Кобзиста Л. П. Ефективність боротьби з бур'янами. Карантин і захист рослин. 2009. № 2. С. 21-23.

67. Масик І. М. Вплив прийомів основного обробітку ґрунту на потенційне засмічення. Науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів СНАУ. Суми. 2006. С. 45-46.

68. Матковська Ж. Л. Агрофізичні властивості ґрунту за різних способів обробітку. Цукрові буряки. 2000. № 5. С. 17.

69. Матюха Л. П., Ткалч Ю. І., Гейлик С. Й. та ін. Поліпшення захисту від бур'янів зернових агроценозів на чорноземах звичайної степової зони.

Вісник Інституту зернового менеджменту АН УРСР. Дніпропетровська.

2005. № 26-27. С. 28-32.

70. Матюха Л. П., Гейлик С. Ю. Бур'яни у виробництві зерна Степу.

Захист рослин. 2005. № 1. С. 26-27.

71. Медведєва В.В., Ситник В.П. Обробіток ґрунту в Україні: оранка,

мінімум, нуль? Вісник аграрної науки. 2007. Вип. 2. С. 5-12

72. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз

інтенсивних технологій сільськогосподарського виробництва. К.: Урожай,

1988. 205 с.

73. Моргун Ф. Т., Шикун Н. К., Тараріко А. Г. Ґрунтозахисне

землеробство. К.: Урожай. 1988. 254 с.

74. Мертенс В.П. Економіка сільського господарства за редакцією В.П.

Мертенс. К.: Урожай. 1995. 288 с.

75. Миронова Н. М. Напрями зниження та шляхи вдосконалення

структури собівартості продукції. Таврійський науковий вісник. 2006.

Випуск 44. С. 326-333