

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

« _____ » _____ 2020 р.

ОЦІНКА ЗАХОДІВ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ
СОНЯШНИКА В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «НИВА» АПОСТОЛІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти _____ М. О. Ключко

Керівник дипломної роботи,
кандидат с.-г. наук, доцент _____ Ю.М. Рудаков

Консультант :

з економіки,
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці,
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«_____» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Клочка Максима Олександровича

1. Тема роботи: «Оцінка заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Апостолівського району Дніпропетровської області»

Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру
«___» _____ 2020 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – *товариство з обмеженою відповідальністю «Нива» Апостолівського району Дніпропетровської області*
- сільськогосподарська культура – *соняшник*

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити механізм утворення потенційної та актуальної забур'яненості посівів соняшника;
- дослідити ефективність стрічкового внесення гербіцидів у поєднанні з механічними заходами по догляду за посівами;
- визначити вплив заходів контролювання забур'яненості посівів на урожайність та якість насіння соняшника;
- дати економічну оцінку заходів захисту посівів соняшника від бур'янів.

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиця вмісту фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту;
- таблиця схожості насіння бур'янів залежно від строків і глибини відбирання зразків;
- таблиця вмісту доступної вологи (мм) в 0–100 см шарі ґрунту;
- таблиця урожайності і якості насіння соняшника залежно від конкуренції з боку бур'янів;
- таблиця економічної ефективності вирощування культури.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділу

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Приходько І.П.	
2	Охорона праці	Дмитрюк С.П.	

6. Дата видачі завдання: «_____» _____ 2019 р.

Керівник дипломної роботи, доцент _____ Рудаков Ю.М.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Ключко М. О.
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2020 – 30.04. 2020	виконано
2.	Ефективність дії гербіцидів проти бур'янів в посівах соняшнику	01.05. 2020 – 30.05. 2020	виконано
3.	Економіка	15.10. 2020. – 30.10. 2020	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2020. – 30.10.2020	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	26.11.2020. – 30.11.2020	виконано

Здобувач вищої освіти _____ М. О. Ключко

Керівник роботи,
кандидат с.-г. наук, доцент _____ Ю.М. Рудаков

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	41
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Оцінка заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Апостолівського району Дніпропетровської області.

Мета роботи: розробити нові комплексні заходи і системи контролювання бур'янів в посівах соняшника у Північному Степу України.

Завдання досліджень: дослідити ефективність внесення гербіцидів у поєднанні з механічними заходами догляду за посівами соняшника; дати економічну оцінку заходів захисту посівів соняшника від бур'янів..

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 59 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць. Список використаних джерел складається з 76 найменувань.

Результатами дослідження встановлено, що найвища врожайність насіння соняшника отримана за обробітку ґрунту на глибину 25–27 см, за комбінованим доглядом за посівами. У цьому варіанті урожайність насіння соняшника склала 4,0 т/га. Економічний аналіз з оптимізації агроекологічних заходів контролювання забур'яненості у посівах соняшника свідчить, що найвищий умовно чистий дохід (15842 грн./га) і рівень рентабельності (98,0 %) отримано на комбінованому варіанті, де проводили одне досходове та одне після сходове боронування зубовими боролами у фазу «білої ниточки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною до 15 см + два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку.

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

ВСТУП

Бур'яни – чинник, який суттєво знижує врожайність, погіршує якість продукції, сприяє поширенню шкідників і хвороб, гальмує впровадження прогресивних технологій, підвищує вартість продукції. Встановлено, що в рільництві, овочівництві, садівництві із-за бур'янів не добирається 25–30 % врожаю, а в багатьох випадках втрати сягають 50 % і більше. Тому актуальною проблемою сучасного сільського господарства є удосконалення існуючих та розроблення нових ефективних заходів регулювання чисельності бур'янів.

Основними знищувальними заходами шкодочинної рослинності у посівах сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшника, є механічні, фізичні, хімічні та біологічні. Проте, ці заходи і засоби не завжди є ефективними і широкого практичного застосування не знайшли, оскільки часто їх запроваджують окремо, ізольовано один від одного, при цьому мало враховують ґрунтові, кліматичні й екологічні умови кожного господарства.

Отже, виникла об'єктивна необхідність в удосконаленні існуючих і розробленні ефективних заходів і систем захисту посівів соняшника від бур'янів, що вказує на актуальність досліджень в цьому напрямі.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ХІМІЧНІ І МЕХАНІЧНІ ЗАХОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКА)

Нинішній якісний склад фітоценозів бур'янів є наслідком тривалого природного відбору, який відбивається за умов зміни клімату, перехід на короткоротаційні сівозміни з використанням обмеженої видової кількості польових культур, запровадження ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту як вимушена міра захисту від водної та вітрової ерозії, посух. Це все привело до поступового зростання засміченості полів малорічними та багаторічними бур'янами. Накопичення експериментальних даних про закономірності формування бур'янового компоненту агроценозів у зональних ґрунтозахисних технологіях вирощування сільськогосподарських культур стає теоретичною основою для удосконалення існуючих та розроблення нових заходів протибур'янового компоненту. Аналізуючи результати чисельних досліджень можна констатувати, що мінімізація обробітку ґрунту без застосування гербіцидів приводить до різкого зростання забур'яненості посівів і, в кінцевому результаті, до зниження врожайності сільськогосподарських культур [31].

Регулювання чисельності і шкодочинності бур'янів хімічними засобами Проблема захисту врожаю від втрати має глобальний світовий характер для країн з різним рівнем розвитку. За даними ФАО щорічні втрати сільськогосподарської продукції у світі від бур'янів оцінюється у 20,5 млрд. доларів, що складає 14,5 % всієї вартості врожаю [41]. Згідно статистичних даних у 2017 році кількість засобів захисту рослин на світовому ринку, в грошовому виразі, склала понад 30 млрд. доларів США, з них гербіциди – 46 %, інсектициди – 28 %, фунгіциди – 22 %, інші види пестицидів – 4 % [28, 4].

Втрати у землеробстві від бур'янів значно зменшилися протягом останніх десятиріч завдяки широкомасштабному застосуванню гербіцидів. Їх використання дало змогу виключити ручну працю та деякі механічні заходи

знищення бур'янів, швидко впровадити інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур. Застосування гербіцидів економічно доцільне. Витрати енергії на хімічне прополювання у 10 разів менші порівняно з механічним. Хімічні речовини протягом багатьох століть використовувалися для знищення бур'янів. Сіль, зола, шлаки та інші промислові відходи застосовувалися для очищення узбічь доріг, ділянок біля огорож, смітників від не бажаної рослинності. Проте такі матеріали у більшості випадків мали обмежене застосування [41]. До кінця 19 сторіччя наукові дослідження у галузі гербіцидів і їх практичне застосування розвивалися дуже повільно. Впровадження бордоської рідини для захисту сільськогосподарських рослин від хвороб спонукало товаровиробників до використання хімічних речовин. Відкриття вибіркової гербіцидної дії солей міді на дводольні бур'яни у посівах злакових культур стало поштовхом досліджень і впровадженнь хімічних речовин у посівах сільськогосподарських культур. До 1900 року була встановлена вибірковість дії нітрату натрію, сульфату амонію, солей калію, ціанаміду кальцію, каїніту. З 1915 року розпочате вивчення фізіологічної реакції бур'янів на гербіциди [45, 48, 50].

В Україні хімічний метод контролю бур'янів розпочався в 30-х роках ХХ сторіччя (досліди з використанням ДНОКу), але глибоке дослідження розпочалося у 50-х роках з появою у світі препаратів групи 2,4-Д та похідних триазинів. В той час багато світових фірм і хімічних концернів з науково-дослідними установами працювали над синтезом хімічних речовин і вивченням їх дії на небажану рослинність. Фітотоксичні властивості виявлено у кількох тисяч сполук, а найефективніші з них – феноксикарбонові кислоти, триазини, фенілсечовини, сульфанілсечовини, карбонати – стали основою для виробництва гербіцидів [52, 55].

В кінці 80-х років минулого сторіччя в Україні було дозволено до використання понад 160 препаратів, якими обробляли близько 15 млн. га сільськогосподарських угідь. Гербіцидами обробляли понад 5 млн. га зернових колосових, майже вся площа посіву буряків цукрових, льону, сої, половина

площ посіву кукурудзи і соняшника. Рівень ефективної дії гербіцидів на бур'янову рослинність визначає видова чутливість рослин до діючої речовини препарату, фаза їх розвитку на період внесення гербіциду. Велике значення має рівномірність нанесення робочої рідини на поверхню рослини, температура повітря і рівень відносної вологості, наявність активних ростових і обмінних процесів у рослині, її фаза розвитку, характер поверхні листя, наявність епікутикулярних волосків, хімічна природа гербіциду, шляхи транслокації діючих речовин у тканини листка тощо [56, 58].

При проведенні обприскувань посівів гербіцидами необхідно враховувати фазу розвитку культурної рослини. Проте встановлено, що набагато важливіше слідкувати за фазами розвитку бур'янів, оскільки при невеликій нормі витрати препаратів бур'яни найбільш повно відмирають лише у фазі сім'ядолей [59].

Вченими США і інших країн доведено, що 70 % успіху при застосуванні хімічних засобів захисту від бур'янів залежить від технології і техніки внесення, решта відноситься на частку препарату. Обов'язковою умовою високої ефективності ґрунтових гербіцидів є якісний обробіток ґрунту, відсутність на його поверхні коренестеблових решток. За наявності органічних решток на поверхні ґрунту обприскування проводять збільшеними витратами води (350–400 л/га) із використанням розпилювачів високого тиску [60, 61].

Проникнення діючих речовин гербіцидів у тканини різних видів рослин істотно відрізняється. Так, поверхнево-активні речовини (ПАР) слабо підвищують токсичну дію гліфосату на рослини пирію повзучого. Добавка до розчину гербіциду сульфату амонію у нормі 5 кг/га істотно підвищує його активність. Істотне значення має відносна вологість повітря на період проведення обприскування. Період необхідний для поглинання нанесеного гербіциду листками рослин був у 2,5 рази меншим за вологості повітря у 80–100% порівняно з вологістю у 50–70 % [63].

Великий вплив на здатність гербіцидів проникати у тканини рослин має покрив листків. Характер листка визначається, у першу чергу, кутикулою, що

вкриває епідерміс. До складу кутикули входять специфічні воски. Кутикулу можна порівняти з губкою, що складається з кутину, а порожнини такої губки заповнені восками [65]. Наявність восків істотно впливає на проникність кутикули.

Утворення і виділення восків, як і кутину, розпочинається на самих ранніх фазах розвитку рослин. Воски на поверхні листків є першим бар'єром ізоляції рослини від навколишнього середовища. За підвищення температури повітря товщина кутикули збільшується за рахунок відкладання восків, а не кутину [67].

На розвиток воскового покриву проявляє істотний вплив рівень освітлення рослин. Забезпечення листового апарату світлом у межах 2,5 % від повного, воски відкладаються дуже слабо, а за 20 % освітлення від повного, воски формують суцільний щільний покрив. За високої швидкості руху повітря кількість восків на поверхні рослин зростає [68].

Рослини з кристалічними епікутикулярними восками (пшениця, горох, пирій) утримують на поверхні меншу кількість робочої рідини (14–16 мл/л/г сухої маси листя) порівняно з гладенькою кутикулярною поверхнею – паслін чорний, томати (300–400 мл/л/г сухої маси листя). Ступінь утримування робочої рідини на поверхні листків залежить від будови епікутикулярних восків [69].

За високої світової активності і низької вологості повітря кількість епікутикулярних восків на листках буває втричі більшою, порівняно за низького освітлення і високої вологості. Такі відмінності пояснюють різницю в адсорбції препаратів. Якість змочування листків пов'язана з кутикулою і її властивостями [70].

Рівень змочування поверхні листка може істотно змінюватися у продовж доби. У *Raphanus raphanistrum* L. найбільший кут змочування листка проявляється після полудня. Із заходом сонця якість змочування зростає і досягає максимуму перед заходом, коли кут змочування більше 30° . Величина кута змочування значною мірою залежить від рівня тургору листків. У листя

пшениці за 4 години кут змочування зростає з 124 до 152° [71].

Одним із шляхів проникнення гербіцидів у тканини рослин є продихи. Традиційно вони розміщені на нижньому боці листкових пластинок. Виняток є злаки у яких продихи розміщені на верхньому боці листків. Розвиваються продихи на ранніх етапах органогенезу і замикаючи їх клітини досягають максимального розміру. В цей час оточуючі клітини епідермісу становлять 1/5 від повного діаметру, тобто частина площі нижньої поверхні листка у молодих рослин значно більша ніж у дорослих. Саме тому молоді листки поглинають нанесені речовини значно краще, ніж старі [72].

Основними шляхами проникнення діючої речовини гербіцидів у тканини листків є гідрофільний (полярний, водний), ліофільний (неполярний, ліпоїдний) і комбінований. Гідрофільні речовини здатні проникати через водну фазу кутикули спочатку в кислі компоненти кутину, потім у пектин і цитоплазматичну мембрану. За підвищення вологості повітря, коли мікропори рослинної кутикули і кутин насичені вологою, краплини гербіциду, що нанесені на поверхню листка, дуже швидко вступають у контакт з водою листка і діюча речовина дифундує в апопласт. Молоді листки рослин більш придатні для проникнення розчинів токсиканта, ніж дорослі. При інгібуванні живих клітин флоєми, пересування діючих речовин гербіцидів може зменшитися або зрости. Чим інтенсивніше відбувається обмін речовин, тим більше токсиканта, за інших рівних умов, проникає і пересувається по рослині [73].

Відкриті проходи на листку – це своєрідні ворота для проникнення робочої рідини з гербіцидами до тканин рослини. При закритті продихів для діючої рідини виникає суцільний бар'єр.

Для сільськогосподарського виробництва дуже важливим є рівень ефективності захисних заходів, у тому числі і гербіцидів. Особливо складно отримати високий рівень дії гербіцидів за умов водного та теплового стресів, коли обмінні процеси у рослинах загальмовані, а меристема у точках росту неактивна. Одним із шляхів подолання такої проблеми є застосування

поверхнево – активних речовин (ПАР). Такі допоміжні речовини мають різну хімічну природу і бувають як природного, так і синтетичного походження. Синтетичні ад'юванти є складними сполуками, до складу яких входять 3–5 компонентів [22].

Широка практика застосування гербіцидів, крім незаперечних позитивних моментів, виявила і ряд недоліків. Це небезпека забруднення ґрунту, води і урожаю залишками пестицидів і можливості певного пригнічення ростових і продуктивних процесів культурних рослин гербіцидами.

Одним із перспективних шляхів зниження хімічного навантаження на оброблювальні землі є пошук шляхів стимуляції проростання насіння бур'янів, що перебуває у стані органічного спокою. Впровадження таких методів дало б змогу отримати масові сходи бур'янів, особливо у післяжнивний та передпосівний періоди, які легко можна знищити агротехнічними заходами. Для стимуляції процесів проростання насіння бур'янів були запропоновані органічні розчинники, анестетики, етиленпродуценти та інші сполуки, проте жоден з них не виявив достатньої ефективності. До цього часу невідомо наскільки універсальним є механізм, який контролює стан спокою насіння.

У результаті проведених досліджень встановлено, що вихід насіння із стану спокою відбувається завдяки процесу релаксації, коли спонтанне вичерпування запасу антиоксидантів призводить до зменшення антиокислювальної активності ліпідів, в наслідок чого втрачається стійкість і у реакціях пероксидного окислення ліпідів виникають автоколювання. У підтвердження антиокислювальної активності ліпідів у зародку насіння кінського каштану упродовж його стратифікації [33].

Захист посівів різних видів сільськогосподарських культур від масової присутності бур'янів істотно відрізняється між собою як за затратами, довжиною періоду захисту, так і за необхідністю здійснення таких заходів. Останнім часом на основних сільськогосподарських культурах у тому числі і соняшнику, акцент при застосування гербіцидів зміщується на

післясходовий період. Лише 22 % гербіцидів – препарати ґрунтової дії, а 78 % - післясходові. До істотних переваг застосування гербіцидів у післясходовий період слід віднести можливість точно оцінити видовий склад бур'янів, максимально використати потенціал агротехнічних заходів і розробити систему гербіцидів. З'являється можливість оптимізації використання гербіцидів завдяки поверхнево-активним речовинам, внесення біологічно обґрунтованих норм гербіцидів на ранніх стадіях розвитку бур'янів. Це дає можливість знизити пестицидне навантаження на агросистеми, підвищити екологічну безпечність таких обробок та знизити їх вартість [34].

Розвиток хімічного контролю бур'янів у посівах сільськогосподарських культур відбувається як класичним шляхом (створення нових гербіцидів, вдосконалення технологій використання ад'ювантів), так і через інноваційні підходи (концепція мінімальних норм гербіцидів, використання досягнення генетики для скринінгу потенційно нових гербіцидів, використання алелопатичних компонентів з гербіцидною активністю).

Поряд із вдосконаленням хімічного у всіх країнах світу ведуться дослідження з альтернативних методів контролювання чисельності бур'янів. Більшість вчених зазначають, що комбінування фізичних, біологічних, хімічних і агротехнічних методів є найбільш перспективними стратегіями у інтегрованому менеджменті бур'янів. Належну увагу приділяють конкурентним взаємовідносинам, динаміці популяцій, екології та біології насіння бур'янів.

Одним із елементів технології вирощування соняшника є захист посівів від бур'янів [7, 47]. На забур'янених полях особливо потребує контролювання багаторічних коренепаросткових і капустяних бур'янів, які є основними резерваторами збудників білої гнилі та інших хвороб [3].

Важливим заходом по догляду за посівами соняшника є використання хімічних засобів контролювання чисельності бур'янів. Соняшник, як і інші просапні культури, значною мірою потерпають від бур'янів на ранніх етапах

онтогенезу. На забур'яненних полях значно зменшується кількість доступної вологи для рослин і елементів живлення, що веде до затримки росту на початкових етапах вегетації і, як наслідок, зниження продуктивності культури і погіршення якості олії. Можливі втрати врожаю соняшника сягають 30–40 % і більше [1, 2].

Існують різні методи гербіцидного контролю бур'янів. За правильного використання гербіцидів посіви соняшника підвищують врожайність насіння від 0,4 до 1,0 т/га і більше. Використання бакової суміші двох-трьох препаратів є більш ефективним, ніж використання одного. За якісного технічного забезпечення доцільно використовувати гербіциди у посівах соняшника стрічковим (смуговим) способом. Проте, для ефективної дії препаратів потрібна відповідна підготовка поля, достатній вміст доступної вологи в ґрунті та наявність відповідних технічних засобів [6, 8].

З метою контролювання однорічних бур'янів у посівах соняшника вносять ґрунтові гербіциди. Головне завдання ґрунтових гербіцидів є контролювання однорічних злакових та дводольних бур'янів. Найбільш поширені ґрунтові гербіциди у посівах соняшника: Акріс, СЕ у нормі 2,5–3,0 л/га; Аценіт А, Ке – 2,0–2,5 л/га; Гезагард 500 – 2,0–4,0 л/га; Дуал Голд 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 TZ Голд 500 SC та інші. Більшість цих гербіцидів – препарати вибіркової дії, у зв'язку з чим вони пригнічують обмежену кількість бур'янів. Обмежений спектр дії гербіцидів є однією з причин недостатньої їх ефективності у боротьбі за змішаного типу забур'яненості. Використання максимальних норм гербіцидів призводить до пригнічення культурних рослин, збільшення шкідливої післядії та забруднення навколишнього середовища. Тривале застосування одних і тих же препаратів призводить до збільшення стійких видів (резистентності) бур'янів та зміни агроценозів у небажаний бік [12].

Післясходове внесення гербіцидів здійснюють шляхом обприскування культур, що вегетують, і бур'янів водними розчинами, суспензіями,

емульсіями чи розсіюванням гранульованих препаратів. Значення післясходових гербіцидів у вирішенні проблеми захисту соняшника від бур'янів постійно зростає. Вони мають ряд переваг перед ґрунтовими препаратами, оскільки застосовують у той час коли можна встановити тип і ступінь забур'яненості, видовий склад бур'янів, тобто можна прийняти рішення про доцільність їх внесення. Крім того, обприскування післясходовими препаратами можна поєднувати з проведенням заходів захисту соняшника від шкідників і збудників хвороб, позакореневе підживлення тощо. У зв'язку з цим у світовому землеробстві в останні роки віддають перевагу застосуванню післясходових гербіцидів [60]. В останні роки на посівах соняшника застосовують Євро-Лайтінг, РК – 1,0–1,2 л/га; Євро-Лайтінг 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, КЕ – 1,0–1,5 л/га; Фюзілад Форте 150 ЕС – 1,0– 2,0 л/га.

Проте, поряд з перевагами застосування післясходових гербіцидів мають місце недоліки. За несприятливих погодних умов (тривалі дощі, надмірна температура повітря, надмірної сили вітер) коли наземне обприскування використовувати неможливо є вірогідність порушити оптимальні терміни застосування. Через випаровування відбуваються непродуктивні витрати препаратів, підвищується загроза забруднення атмосферного повітря, можливе поширення їх на сусідні поля і культури. Разом з тим у період сходів культури відбувається конкуренція за фактори життя між культурними рослинами і бур'янами. Часто у цій конкуренції бур'яни мають перевагу, що призводить до зниження урожайності культурних рослин [40].

В останні роки в Україні, а також за кордоном великого поширення набуло застосування комбінованих гербіцидів, що дає можливість уникати недоліків окремих препаратів, значно розширити спектр дії та підвищити ефективність застосування хімічних засобів боротьби з бур'янами, забезпечити зменшення шкідливої післядії та загрози забруднення навколишнього середовища.

При вирощуванні соняшника набули поширення такі комбіновані препарати як Гезагард (2 л/га) з Дуалом Голд (1,0–1,5 л/га). Ця бакова суміш найменш фітотоксична і використовується як на товарних посівах соняшника, так і на ділянках гібридизації. Сумісне внесення Гезагарду з іншими протизлаковими гербіцидами збільшує спектр контролювання бур'янів і підвищує ефективність дії кожного з компонентів, а також зменшує їх фітотоксичність [51].

Однією з найважливіших ланок системи землеробства є регіональний механічний обробіток ґрунту в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Його важлива особливість – універсальність дії на ґрунт, рослини і, в цілому, на все довкілля. Ця універсальність і ступінь дії обробітку на динаміку ефективної родючості ґрунту, створення сприятливих умов для росту і розвитку культурних рослин, захисту їх від згубної дії шкідливих факторів – бур'янів, шкідників, збудників хвороб, ерозії – наростали у процесі багатовікової історії землеробства. Звідси випливає необхідність постійно удосконалювати існуючі й розробляти нові, більш прогресивні заходи й системи обробітку ґрунту з урахуванням зональних особливостей і рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Необхідний комплексний підхід до розробки системи обробітку ґрунту з метою підвищення ефективності галузі [3, 5].

На сучасному етапі розвитку землеробства в Україні основою захисту посівів від бур'янів є своєчасне застосування комплексу агротехнічних заходів, зокрема основою обробітку ґрунту. Наукові дослідження і практика дають підставу вважати, що основний обробіток ґрунту є одним з найдієвіших заходів контролю рівня присутності бур'янів у агроценозах, у тому числі у посівах соняшника. У сумарному протибур'яновому ефекті систем обробітку ґрунту питомий внесок основного обробітку становить близько 60, передпосівного – 30 і післяпосівного – 10 % [6, 7].

Прибічники різних систем основного обробітку ґрунту по різному оцінюють розподіл насіння бур'янів у ґрунті. Так, в роботах багатьох

дослідників [8, 9, 10] перевага віддається глибокому полицевому обробітку. Вони пояснюють це тим, що при оранці переміщується значна частина життєздатного насіння, кореневищ, корневих пагонів у глибші шари ґрунту. Тут вони проростають і проростки гинуть не досягши поверхні. За систематичного безполицевого обробітку до 70 % насіння бур'янів концентрується у верхньому шарі, що є джерелом високої забур'яненості посівів. При цьому не тільки підвищується засміченість верхнього шару ґрунту, а й суттєво змінюється тип забур'яненості. Якщо за оранки частіше домінують одно- та дворічні, то за безполицевого обробітку зростає забур'яненість багаторічними видами [8, 9, 10].

Фісьюнов О.В. [12] встановив, що значна частина насіння бур'янів за глибокої заробки у ґрунт втрачає життєздатність через 4–5 років, а насіння окремих спеціалізованих бур'янів (пажитниця, бромус польовий, кукіль звичайний) відмирають у ґрунті за 1–2 роки. Отже, глибока оранка (на 25 см і більше) сприяє втраті життєздатності насіння бур'янів, яке переміщене у нижні шари ґрунту.

Прибічники безполицевих способів обробітку ґрунту навпаки вказують, що більша частина насіння, яка дозріла та осипалася, при оранці потрапляє у нижню частину оброблювального шару, за рік завершує біологічний спокій без втрат життєздатності і при повторній оранці виноситься на поверхню і їх сходи формують забур'яненість посівів. На їх думку, за безполицевих обробітків локалізоване у верхньому шарі ґрунту, насіння бур'янів зазнає різного фізико- механічного та температурного впливу і в результаті цього значна частина його гине. За сприятливих умов бур'яни швидко проростають, а потім в більшості знищуються наступним обробітком ґрунту [11, 13, 15].

Разом з тим багато дослідників звертають увагу на те, що концентрація насіння бур'янів у верхньому шарі за безполицевих обробітків створює передумови для кращого їх проростання і надалі повного знищення. За постійної оранки на поверхню ґрунту піднімається насіння, що пройшло період біологічного спокою, чим визначається більш сприятливі умови для

поширення бур'янів у посівах [16]. Підвищення забур'яненості у перші роки застосування безполицевих технологій вирощування сільськогосподарських культур пояснюється значною забур'яненістю оброблювального шару насінням бур'янів та концентрацією його у верхньому шарі ґрунту врожаю даного року [18]. Шевченко М. С., Пабат І. А. вважають, що локалізоване у верхньому шарі насіння бур'янів зазнає різного фізико-механічного впливу, що приводить до відмирання значної його кількості. За сприятливих умов бур'яни швидко проростають, а потім знищуються послідовним обробітком ґрунту [19].

Ткаліч Ю. І. стверджують, що головним фактором у контролюванні бур'янів є систематичне застосування безполицевої системи обробітку ґрунту. Чим далі поле в сівозміні відходить від оранки, тим більше створюються передумови для зниження фактичної та потенційної забур'яненості. Вже на 6–7 рік засміченість посівів за безполицевих обробітків стає суттєво меншою [22].

Веселовський І. В., Манько Ю. П., Танчик С. П. довели, що при переході від полицевого до систематичного безполицевого обробітку, особливо мілкого, фактична забур'яненість посівів малорічними бур'янами зростає у 2,3–2,6 рази. Водночас збільшується кількість багаторічних бур'янів, особливо коренепаросткових. Вчені стверджують, що чергування глибокої оранки один раз в 4–5 років під просапні культури (буряки цукрові, кукурудза, соняшник) та різноглибинних безполицевих обробітків під інші культури сівозміни, забезпечує зниження потенційної забур'яненості оброблювального шару ґрунту фізично- повноцінним насінням на 26–30 %. При цьому зменшення кількості схожого насіння бур'янів у 0–10 см шарі ґрунту сягає 38–42 % [24, 25].

За даними багатьох авторів відмова від обертання скиби за безполицевого обробітку ґрунту збільшує засміченість посівів сільськогосподарських культур, що є однією з основних причин зниження їх урожайності [26, 27, 30, 32]. У дослідженнях Інституту цукрових буряків

НААН України застосування плоскорізного обробітку ґрунту протягом трьох років у посівах зернових культур кількість бур'янів зроста майже вдвоє, а протягом п'яти років – майже у шість разів. Це зумовило зниження врожайності зерна в середньому за 4 роки на 0,6 т/га [34]. Встановлено, що за систематичного застосування мілкого та глибокого безполицевого обробітку ґрунту не доцільно використовувати високі норми добрив і засобів захисту від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. З часом це веде до зниження врожайності вирощуваних культур.

Дослідження Дука В. І. і Грицьків Л. А. [36] показали, що у посівах пшениці озимої за безполицевого обробітку ґрунту кількість бур'янів було у 2–3 рази більше, порівняно з оранкою. Після трирічного луцення і плоскорізного обробітку ґрунту забур'яненість пшениці озимої і соняшника зростає у 2–3, картоплі – у 5–6 разів порівняно з оранкою, що привело до суттєвого зниження врожайності цих культур [38]. У зоні Лісостепу України аналогічні дослідження проводили О. М. Курдюкова [40] та А. М. Малієнко [41]. За їхніми даними у системі захисту від малорічних та багаторічних бур'янів перевагу мала оранка у сівозміні. Особливо це відчутно у полях забур'янених пирієм повзучим.

Отже, не дивлячись на діаметральну протилежність одержаних результатів з впливу систем обробітку ґрунту на ступінь забур'яненості посівів сільськогосподарських культур, в обох варіантах встановлено, що безполицеве землеробство веде до накопичення насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту. Тому в районах де доцільно і оправдано впровадження мінімальної технології вирощування польових культур необхідно застосовувати спеціальну агротехніку, яка забезпечує високу ефективність захисту посівів від бур'янів.

У зв'язку з цим програма наших досліджень спрямована на удосконалення існуючих та розроблення нових заходів контролювання бур'янів у посівах соняшника для досягнення економічно обґрунтованої врожайності вирощуваної культури.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – регулювання поширення і шкодочинності бур'янів у посівах соняшника за допомогою заходів догляду за посівами.

Предмет дослідження – культурні рослини соняшника, видовий склад бур'янів, потенційна та актуальна забур'яненість, агротехнічні та хімічні засоби контролю бур'янів, продуктивність соняшника в Північному Степу України.

2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина досліджень виконана у 2019–2020 рр. на полях товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» Апостолівського району Дніпропетровської області.

Центральна садиба господарства знаходиться у селищі міського типу Широке, яке розташоване на лівому березі річки Інгулець. Апостолівський район розташований у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Криворізьким й Широківським районами, Херсонською і Миколаївською областями.

За агрокліматичним районуванням територія землекористування товариства з обмеженою відповідальністю «Нива» знаходиться в межах південного посушливого дуже теплого агрокліматичного району. Середня багаторічна величина гідротермічного коефіцієнту в даному районі менше 0,8, тобто величина випаровування суттєво перевищує кількість атмосферних опадів за період з температурою вище +10 °С. Середньомісячні температури значно коливаються по рокам, при цьому середня багаторічна температура повітря складає 9,4 °С (табл. 1).

У середньому за рік у північній частині Степу випадає 450–500 мм, у південній – близько 400 мм і в приморській смузі до 350–400 мм опадів. Зона Степу відноситься до зони недостатнього зволоження, особливо це стосується районів південного Степу.

Таблиця 1

Середньомісячні і багаторічні температури повітря, °С

Роки	Місяці												Всього за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	-4,0	2,5	5,7	10,2	16,8	20,0	25,7	21,1	16,4	9,1	3,8	-0,4	9,5
2019	-4,0	2,6	4,3	9,8	15,7	17,3	20,2	20,2	16,5	9,5	3,6	-3,6	9,0
2020	0,2	-4,2	1,3	10,0	18,2	18,3	21,4	22,8	16,2	9,2	3,9	1,6	9,3
Середня багаторічна	-3,9	-3	1,2	9,4	16,1	20,2	22,4	21,7	16,1	9,7	3,4	-0,6	9,4

За теплий період року опадів випадає від 330 мм на півночі до 200 мм на півдні. Ймовірність атмосферних посух у південному Степу становить 40–50 %, у центральному – близько 30 і в північному – 20 %. Дане господарство знаходиться в південно-західній підзоні, тут кращі умови зволоження ніж у інших підзонах. Середньорічна кількість опадів становить 450–500 мм (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місцях, мм

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	23	45	60	109	58	53	29	48	0,6	4,5	62	29	520
2019	86	25	44	64	104	51	51	22	43	55	66	47	658
2020	55	25	6,9	102	18	38	45	13	45	35	42	38	463
Середня багаторічна	33	31	26	33	42	54	56	39	36	28	35	39	452

Згідно наведених даних в табл. 1 і 2 можна зробити висновок, що погодні умови 2019–2020 рр. були, в цілому, сприятливими для росту рослин соняшника та формування врожаю цієї культури.

Рельєф території господарства складний. Територія порізана балками, орієнтованими здебільшого з північного заходу на південний схід. Всі балки добре виражені, схили круті і пологі, частково порізані промоїнами та ярами.

Днища балок виражені добре. Водорозділи тягнуться широкими та вузькими стрічками з півночі на південь. За відношенням площі водороздільних плато до площі схилів, рельєф території господарства відноситься до вузькохвилястого типу.

Ґрунтовий шар в основному представлений чорноземами звичайними малогумусними та їх змитими різновидами. Природна родючість цих земель дозволяє використовувати їх під усі сільськогосподарські культури (табл. 3).

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
0–20	3,5–4,1	2,1	9,8	13,2	1,2	6,5

Морфологічна будівля профілю рівнинних чорноземів наступна. Горизонт Н (гумусовий) від 0 до 38 – 46 см. До 22 – 27 см – орний шар, темно-сірий, пилювато-грудкуватий, важкосуглинковий. Нижче, від 22 – 27 см до 38 – 46 см, залягає підорний шар, темно-сірий із грудкувато-зернистою структурою, слабо ущільнений, важкосуглинковий, перехід у наступний обрій поступовий.

Горизонт НР (гумусово-перехідний) від 38 – 46 до 60 – 65 см, темно-сірий з буруватим відтінком, що донизу світлішає, рівномірно пофарбований, з грудочкувато-горіхуватою структурою, щільний; перехід у наступний шар помітний.

Phk (перехідний) горизонт від 60 – 65 до 80 – 90 см. Сірувато-буруватий, донизу світлішає, нерівномірно забарвлений, часто переритий землеріями і хробаками, грудочкувато-горіховатий, щільний. Перехід до материнської породи поступовий. Помітні виділення карбонатів у виді псевдоміцелія.

Горизонт Рк (материнська порода) від 80–90 см і нижче. Бурувато-палевий карбонатний, пористий, важкосуглинковий лес.

Виділення карбонатів у виді білозірки спостерігаються на глибині 100—130 см, а верхня границя скипання від соляної кислоти відзначається з глибини 50–60 см.

Гранулометричний склад орного шару цих чорноземів характеризується змістом великого пилу (часток від 0,05 до 0,01 мм) від 44,0 до 45,0%, фізичної глини (часток менше 0,01 мм) від 49,1 до 52,7%, з яких мулистих часток (менше 0,001 мм) від 29,7 до 35,1%. По профілю ґрунту механічний склад практично не змінюється і визначається як важкосуглинковий, мулувато-крупнопиловатий.

Основні агрохімічні властивості розглянутих чорноземів, за даними агрохімічної лабораторії станції, характеризуються наступними показниками. Вміст гумусу в орному шарі варіює в межах від 4,0 до 4,5%. З глибиною кількість його поступова зменшується і на глибині 20–40 см дорівнює 3,2 – 3,5%, а на глибині 40 – 60 см – 1,9 – 2,4%.

Поглинені луки в цих ґрунтах представлені кальцієм і магнієм. Поглиненого кальцію в орному шарі 27,9 – 31,2, магнію – 4,9 – 5,6 мг екв. на 100 г абсолютно сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 80%. Співвідношення між поглиненими кальцієм і магнієм знаходиться в межах 7:1—5,7:1, що є характерним для звичайних чорноземів.

Валовий вміст поживних речовин в орному шарі чорноземів господарства варіює в наступних межах: азот від 0,23 до 0,26%, фосфор від 0,11 до 0,16%, калій від 2,0 до 2,5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН водної витяжки коливається в межах від 6,5 до 7,4.

Щільність твердої фази й щільність складення звичайних важкосуглинкових чорноземів збільшується з глибиною по профілю і

коливається в межах: від $2,62 \text{ г/см}^3$ у шарі 0 – 20 до $2,69 \text{ г/см}^3$ у шарі 80 – 100 см, щільність складення відповідно від $1,16 \text{ г/см}^3$ до $1,39 \text{ г/см}^3$.

Вологість стійкого в'янення для важкосуглинкових чорноземів станції дорівнює 11,2—12,1 % до ваги абсолютно сухого ґрунту, запас недоступної вологи складає в метровому шарі ґрунту близько 150 мм. Запас вологи, що відповідає найменшій її вологості, у тому ж шарі досягає 330 мм.

Структура орного шару пилувато-грудкувата, підорного – грудкувата-зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі коливається від 40 до 50%, у підорному – від 55,0 до 65%. Найбільш істотним недоліком чорноземів є розпорошеність і брилистість орного шару, що погіршує водно-фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення і збереження структури в орному шарі є обробка ґрунту під час її спілості.

Оптимальна вологість ґрунту при її обробці (за М.М. Годлиним) для звичайного важкосуглинкового чорнозему станції коливається від 18 – 19% до 24 – 26%. Оранка, проведена при такій вологості ґрунту, забезпечує дрібний агрегатний стан орного шару.

Однією з необхідних умов раціонального ведення сільськогосподарського виробництва є облік природних умов конкретних районів. Недооцінка їхніх ґрунтово-кліматичних особливостей може привести до зниження продуктивності вирощуваних культур, підвищенню витрат на одиницю продукції. При проведенні досліджень ми враховували відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбуваються при складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є тепло, волога, світло та поживні речовини. Зміна одного з них може впливати на продуктивність рослини. Закономірності взаємодії ґрунту і рослини є визначальними в теоретичному обґрунтуванні сучасних систем землеробства. На клімат впливає рельєф місцевості. Територія господарства входить до північної підзони Степу. Основним фактором, що лімітує ріст продуктивності сільськогосподарських культур та формування високих врожаїв в умовах північного Степу є кількість

вологи, тому особливого значення набувають прийоми, спрямовані на максимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи.

Таким чином, можна сказати, що вміст гумусу, щільність ґрунту та показник рН чорнозему звичайного є задовільним для вирощування сільськогосподарських культур. Адже, чорнозем у своєму складі має найбільшу кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить оптимальну кількість інших поживних речовин, необхідних рослинам: азот, фосфор, калій. Чорнозем має щільну грудкувату структуру.

Розміщуючи культури в сівозміні, виходять з того, щоб всі вони висівалися після кращих попередників. Оцінюючи попередники, беруть до уваги строки їх збирання, запаси вологи і поживних речовин, які вони залишають у кореневмісному шарі, кількість рослинних решток та їх якість, фізичний стан ґрунту і його засміченість бур'янами та збудниками хвороб і шкідників після їх вирощування.

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур, надає послуги по обробітку ґрунту та збиранню врожаю. Для забезпечення всіх етапів від виробництва до постачання продукції покупцям компанія володіє сільськогосподарськими полями, сучасною потужною матеріальною базою та розвиненим логістичним комплексом зі спеціалізованим транспортом.

Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь та система сівозмін господарства наведені в табл. 4 і 5. Сівозміна необхідна для отримання більш високих урожаїв, оскільки при обробітку культури на одному і тому ж полі виснажується ґрунт, зростає ризик розвитку хвороб і шкідників. Культури розміщують на полях таким чином, щоб кожна з них поверталася на колишнє місце не раніше, ніж через 3–4 роки.

В даний час у ТОВ «Нива» розроблені польові сівозміни, одну з яких наведено у табл. 5. З неї видно, що у господарстві підібране правильне, науково-обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур.

Таблиця 4

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2020 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	3990	100	—	—
С.-г. угіддя	3806	95,4	100	—
Рілля	3450	86,6	90,7	100
Ліси, чагарники	80	2,0	2,1	2,3
Під дорогами, будівлями, водоймами	104	2,6	2,7	3,0
Природні луки і пасовища	356	8,8	9,3	10,2
Зернові і зернобобові	1950	48,5	50,8	56,0
Технічні просапні	1200	29,8	31,3	34,5
Технічні непросапні	150	3,7	3,9	4,3
Кормові, всього	180	4,5	4,7	5,2
У т.ч. багаторічні трави	30	0,7	0,8	0,9

Таблиця 5

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозмінна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2018 р.	2019 р.	2020 р.
Польова, 1100 га	Горох	1	Горох	Пшениця озима	Кукурудза на зерно
	Пшениця озима	2	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий
	Кукурудза на зерно	3	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Пшениця озима
	Ячмінь ярий	4	Ячмінь ярий	Пшениця озима	Соняшник
	Пшениця озима	6	Пшениця озима	Соняшник	Горох
	Соняшник	7	Соняшник	Горох	Пшениця озима

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Дослідженнями передбачалось вивчення впливу забур'яненості посівів на ріст, розвиток і урожайність насіння соняшнику.

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Без гербіцидів і механічних прополювань (контроль) – після сівби соняшника не проводили ніяких агротехнічних (механічних) заходів
2. Механізоване та ручне прополювання – одне досходове та одне післясходове боронування, два міжрядних обробітки та ручне прополювання у рядках соняшника
3. Трофі – 2,0 л/га. Препарат вносили перед сівбою соняшника
4. Пантера – 1,5 л/га. Препарат вносили по вегетуючій культурі у фазі 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів
5. Трофі – 2,0 л/га. Препарат вносили перед сівбою соняшника та Пантера – 1,5 л/га, препарат вносили по вегетуючій культурі у фазі 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів
6. Механізований догляд за посівами – одне досходове та одне післясходове боронування, два міжрядних обробітки.
7. Комбінований – одне досходове та одне після сходове боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною до 15 см + два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

Для досягнення поставленої мети і завдань згідно програми досліджень

проводили обліки, спостереження та аналізи згідно загальноприйнятих методик [45, 55, 58]:

- потенційну засміченість ґрунту визначали механічним способом методом відбору зразків ґрунту масою 1 кг у трьохкратній повторності. Із загального зразка формуємо середній зразок масою 500 г і відділяємо насіння бур'янів через сито з отворами 0,25 мм у воді. Підрахунок фізично виповненого насіння здійснюють на білому папері. Зразки ґрунту відбирали в шарах 0–10; 10– 20 і 20–30 см восени після проведення основного обробітку ґрунту і весною до початку весняно польових робіт;

- актуальну забур'яненість посівів соняшника визначали на фіксованих майданчиках розміром 1,0 м² на початку вегетації кількісним, а в період цвітіння і збиранням врожаю – кількісно – ваговим методом у чотириразовій повторності;

- схожість насіння бур'янів визначали в лабораторних умовах за методикою П.В. Сапанкевича пророщуванням від 50 до 100 насінин у чашках Петрі на трьохшаровому фільтрувальному папері змоченому дистильованою водою. Пророщування відбувалося протягом 30 діб за температури 15–18 °С – 16 годин, а 25–28°С – 8 годин. Життєздатне насіння, яке не проросло, визначалося підрахунком після його обробки 1 % розчином 2,3,5–трифенілтетразолію хлористого протягом 16 годин;

- динаміку появи сходів бур'янів проводили через кожні 10 днів, починаючи з періоду сівби соняшника, на фіксованих майданчиках площею 1,0 м² у чотириразовій повторності. Обліки забур'яненості проводили за загально прийнятими методиками [53, 56].

- фенологічні фази розвитку рослин соняшника визначали за ВВСН 9–10 сходи (сім'ядолі повністю розгорнуті); ВВСН 14–16 4–6 листків; 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 (бурий кошик);

- передзбиральну вологість насіння визначали вологоміром Wile 65.

Урожай соняшнику визначали шляхом ручного обмолочування корзинок і відбору проб (1 кг) з наступним аналізом структури і визначенням виходу насіння та його вологості відповідно при 8%.

- статистичний аналіз результатів досліджень проводили за кореляційними та регресійними зв'язками, багатофакторним дисперсійним методом, обчислення проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм “MS Excel” та “STATISTICA 10” [52].

- економічний аналізи проведені за методичними вказівками з літературних джерел [65].

В роки проведення досліджень для сівби використовували гібрид Гусяр.

Гібрид Гусяр внесений до Реєстру сортів рослин України з 2016 року для Степової і Лісостепової зон України. Оригіном цього гібриду є Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України (м. Харків).

Трилінійний гібрид відноситься до середньостиглої групи, тривалість вегетаційного періоду – 110–115 діб. Висота рослин 169–190 см, діаметр кошика 17–20 см, лущинність 20–22 %, маса 1000 сім'янок 50–55 г.

Має високий рівень посухостійкості, стійкий до вилягання рослин та осипання насіння. Добре реагує на внесення мінеральних добрив, обробіток за інтенсивною технологією. Має генетично обумовлену стійкість до вовчка та несправжньої борошнистої роси, толерантний до сірої і білої гнилей, іржі та фомозу. Оптимальна густина стояння на період збирання – 55 тис. рослин на гектар. Гібрид олійного напрямку використання. Максимальна урожайність – 4,7 т/га. Середня урожайність за час випробування становила в зоні Степу 2,92 т/га, в зоні Лісостепу – 3,3 т/га. Вміст олії в насінні 50–51 %.

Для здійснення технологій основного та передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні соняшника у досліді використовували сільськогосподарські машини: плуг ПЛН-3–35, глибокорозпушувач АГР – 1,7, важка дискова борона БДТ-3, важкі зубові борони, культиватор для суцільного обробітку ґрунту КРП-4,2, комбінований агрегат «Європак», сівалка Джон Дір, Моносем.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Механізм утворення потенційної забур'яненості полів у агроценозі соняшника

Потенційна забур'яненість ріллі – кількість насіння і органів вегетативного розмноження бур'янів у ґрунті, які є джерелом фактичної засміченості посівів сільськогосподарських культур. Для оцінки величини потенційної забур'яненості полів розроблена шкала, за якою до слабо-забур'янених відносять польові угіддя з вмістом в оброблювальному шарі ґрунту до 10 млн. шт./га фізично потенційного насіння бур'янів, до середньо-забур'янених – від 10 до 50 і до дуже забур'янених – понад 50 млн. шт./га [34].

Щодо частки насіння бур'янів від його розміщення у ґрунті існує протиріччя. В одних дослідках встановлено, що схожість і життєздатність насіння бур'янів зберігається тим довше, чим на більшій глибині воно знаходиться у ґрунті [8]. Автори пояснюють це явище меншою дією на глибині повітрям, зміною температури, світлом, мікрофлорою, 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 відмирання насіння бур'янів розміщеного на глибині 20–30 см ґрунту стосовно поверхні [19] і не виявлено впливу глибини загортання насіння бур'янів у ґрунті на їх життєздатність [22].

Нашими дослідженнями встановлено, що періоди відбору зразків суттєво впливають на зміну потенційної забур'яненості ріллі і розподіл насіння бур'янів у орному шарі ґрунту (табл. 6). При проведенні глибокої оранки за вирощування соняшника близько 41 % насіння бур'янів розміщується в шарі ґрунту 20–30 см, 35 % – в шарі 10–20 і 24 % – в шарі 0–10 см. Облік вмісту фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту перед сівбою соняшника показав, що в осінньо-зимовий період

відбулося загальне його зменшення – до 10 %. Найбільша втрата насіння бур'янів відбулася у верхньому 0–10 см шарі ґрунту – за полицевого обробітку до 16 %. Це відбулося за рахунок зміни теплового, водного та повітряного режимів. Зміна екологічних факторів веде як до природного відмирання насіння бур'янів, так і його проростання. Отримані сходи малорічних бур'янів за зниження температури до від'ємних показників веде до їх загибелі. В шарі ґрунту 10–20 і 20–30 см ці екологічні умови були більш стабільними, відбувалися незначні коливання зміни ґрунтових факторів життя рослин, що веде до втрати схожого насіння від 6 до 10 %.

Таблиця 6

Вміст фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту, середнє за 2019–2020 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 відбирання зразків, відбувається зміна схожості насіння бур'янів (табл. 7).

Насіння, відібране в кінці серпня до проведення зяблевої оранки, має кращу схожість у напрямку збільшення глибини його загортання від поверхні ґрунту до глибших шарів, і навпаки, насіння відібране навесні перед сівбою соняшника має кращу схожість, яке розміщене у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, що 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

вірогідність винесення на поверхню ґрунту насіння бур'янів з підвищеною схожістю при систематичній оранці на однакову глибину, що призводить до значної забур'яненості посівів. Для максимального очищення верхнього шару ґрунту від схожого насіння бур'янів до сівби сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшника, ґрунт необхідно обробляти з таким розрахунком, щоб дати можливість масово прорости насінню у цьому шарі з наступним їх знищенням.

Таблиця 7

Схожість насіння бур'янів залежно від строків і глибини відбирання зразків (середнє за 2019–2020рр.)

Види бур'янів	Глибина відбирання зразків, см			Середнє в оброблювальному 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 березковидний	17	21	45	28
Гірчак шорсткий	15	29	47	30
Середнє за шарами ґрунту	16	26	45	29
НіР _{0,5} , %	-	-	-	3,1
Навесні до сівби соняшника				
Плоскуха звичайна	51	39	35	42
Лобода біла	57	41	33	44
Щириця загнута	43	36	37	39
Гірчак березковидний	53	49	41	47
Гірчак шорсткий	49	43	39	43
Середнє за шарами ґрунту	51	42	37	43
НіР _{0,5} , %	-	-	-	3,7

Протягом еволюції бур'яни набули ряд властивостей, які спричиняють їх виживання у агроценозах. Найбільші з них – це висока плодючість, тривалий період збереження життєздатності насіння у ґрунті, розтягнутий період його проростання та здатність до виживання у несприятливих умовах.

За показником плодючості серед бур'янів є види із середньою кількістю

утворюваних одним екземпляром насіння – 250-750 шт. становлять 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.

Насіннєва продуктивність бур'янів залежить від їх біологічних особливостей і умов для росту і розвитку. Крайніми проявами пластичності розвитку рослин є явища неотенії та гігантизму. За несприятливих умов вони утворюють неотенічні форми, на яких формується всього кілька десятків або навіть штук насінин і цим виконують свою природну функцію продовження існування виду. І навпаки, за сприятливих умов, наприклад, у посівах слабо конкурентоздатної культури і за відсутності належного контролю бур'янів, вони утворюють гігантські рослини з потужною кореневою системою і максимальною насіннєвою продуктивністю. Зокрема, кількість насінин на одній рослині лободи білої може досягти 700 тис. штук, щиріці загнutoї – 1,07 млн. штук.

Наші дослідження свідчать, що найвищу продуктивність мають рослини, які з'являються першими у агроценозах. У рослин наступних строків появи сходів вона суттєво зменшується. Найвищою насіннєвою продуктивністю серед досліджуваного бур'янового угруповання відзначаються лобода біла, щиріця звичайна, плоскуха звичайна, гірчак шорсткий (табл. 8)

Таблиця 8

**Продуктивність та життєздатність насіння бур'янів у
посівах соняшника (середнє за 2019-2020 рр.)**

Види бур'янів	Кількість насінин на 1 рослину, шт				
	травень	червень	липень	серпень	вересень
Лобода біла	1544/71	212/69	15/33	-	-
Щиріця 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 плодючість бур'янів та життєздатність

їх насіння залежить від періоду появи сходів. Чим пізніше з'являються сходи бур'янів, тим меншою була продуктивність цих рослин. Серед досліджуваних видів найбільшу продуктивність відмічали у лободи білої та щиріці звичайної, найнижчу – у плоскухи звичайної.

У лободи білої кількість насінин на одну рослину в червні була більшою у 7 рази порівняно з липнем, а у щиріці звичайної – у 1,2–1,9 рази залежно від періоду появи сходів. Одночасно, у плоскухи звичайної, навпаки, вища насіннева продуктивність спостерігалася у травні.

Велика плодючість бур'янів і тривале зберігання насіння життєздатності є біологічною необхідністю гарантії продовження існування їх видів. Неприятливі умови часто негативно впливають на життєздатність насіння, його проростання та утворення сходів, тому значна частина його гине. Встановлено, що на материнській рослині не все насіння є життєздатним. У несприятливих умовах часто формується абортівне насіння без зародків. Дослідження свідчать, що частка таких насінин у плоскухи звичайної першого строку появи сходів становить 51–53 % і збільшується у рослин 2-го та 3-го строків до 55–85 % відповідно. Одночасно насіння щиріці звичайної та лободи білої характеризується високою життєздатністю на рівні 86–98 %, незалежно від часу появи сходів.

Проведені дослідження свідчать, що рослини бур'янів першого строку появи сходів досягають репродуктивної фази розвитку через 75–80 днів, другого строку – через 50–55, рослинам третього строку досягають 35–40 днів, що підтверджує надзвичайну пластичність і пристосованість рослин до умов навколишнього середовища. Необхідно зазначити, що рослини бур'янів, які з'явилися на період збирання врожаю знаходилися у неотенічній формі у фазі цвітіння. Після збирання урожаю пшениці озимої і одночасно різкій зміні світлового режиму можна з впевненістю констатувати, що ці рослини забезпечують надходження в ґрунт свого насіння, а значить і вищу забур'яненість наступних культур сівозміни, у тому числі і соняшника.

4.2. Водний режим ґрунту

Встановлено, що недостатня кількість вологи в ґрунті не лише негативно впливає на розвиток культури, а й значною мірою знижує ефективність тих чи інших елементів технології вирощування [16]. Саме біологічні особливості вирощування культур щодо вологоспоживання є однією із основних вимог оптимального їх розміщення в сівозміні після кращих попередників. Це, у свою чергу, сприяє раціональному, економічному використанню вологи ґрунту та опадів і зниженню напруженості водного режиму системи «ґрунт–рослина» у продовж вегетаційного періоду.

Оранка, як захід обробітку ґрунту, здійснює кришення, розпушування та перемішування, обертання оброблювального шару ґрунту. Такі технологічні процеси сприяють посиленому випаровуванню доступної вологи з ґрунту, особливо у весняний допосівний період.

Догляд за посівами соняшника здійснюється механічними знаряддями та внесенням гербіцидів. Такі заходи направлені, переважно, на захист посівів від бур'янів. Найвищі запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту у фазу цвітіння соняшника були у варіантах з внесенням гербіцидів та поєднання механічних і хімічних заходів. Так, найбільші запаси доступної вологи в метровому шарі були за внесення Трофі (2,0 л/га) перед сівбою і Пантера (1,5 л/га) у фазу 2–4 листків у бур'янів. Поєднання ґрунтових і страхових (по вегетуючих рослинах) гербіцидів сприяло зниженню кількості і маси бур'янів нижче порогу їх шкідливості. Система післяпосівного обробітку, яка включає одне до сходове боронування у фазу «білої ниточки» бур'янів, одне після сходове (фаза 2–3-х листків у соняшника), стрічкове внесення Пантера (0,5 л/га) у фазу 2–4 листків у бур'янів та міжрядний обробіток з підгортанням сприяли повному знищенню бур'янів. Відсутність бур'янів, як чинника непродуктивних витрат вологи та створення дрібно-грудочкуватого стану ґрунту сприяло збереженню вологи, у фазу цвітіння соняшника на рівні 114–121 мм (табл. 9).

Таблиця 9

Вміст доступної вологи (мм) в 0–100 см шарі ґрунту залежно від догляду за посівами соняшника (фаза цвітіння, середнє за 2019–2020рр.)

Основний ґрунту	обробіток	Догляд за посівами					
		Без гербіцидів і механічних	Механізоване та ручне	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 соняшника здійснювати шляхом проведення досходового і післясходового боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів. Гербіцид пантера вносити у фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см.

4.3. Урожайність і якість насіння соняшника

Інтегрованим показником досліджуваних заходів з оптимізації контролювання забур'яненості посівів соняшника є його урожайність та якість насіння. Ці показники залежать від багатьох факторів, а саме: типу ґрунту та його родючості, кількості і в оптимальних співвідношеннях факторів життя рослин, погодних умов, технології вирощування тощо [44-48]. Проте, бур'яни є чинник, який суттєво впливає на конкурентні відносини культурних рослин з бур'янами, тим кількість і маса їх збільшується, а врожайність знижується і, навпаки, чим менший період присутності бур'янів у посівах соняшника, тим кількість і маса їх не перевищує поріг шкідливості. В середньому за роки досліджень встановлено, що найвища врожайність насіння соняшника

отримана за обробітку ґрунту на глибину 25–27 см за комбінованим доглядом за посівами. У цьому варіанті урожайність насіння соняшника склала 4,0 т/га, найнижчий врожай отримано на контрольному варіанті без догляду за посівами – 1,1 т/га, тут зафіксовано і найменший збір олії – 0,46 т/га. Запровадження тільки механічних, або тільки хімічних заходів контролювання бур'янів сприяло знищення останніх на 53–60%. Більш підвищена забур'яненість посівів знижувала урожайність насіння від 0,5 до 1,3 т/га і від 0,2 до 0,6 т/га збір олії. Тут отримали врожайність на рівні 3,1-3,9 т/га (табл. 10).

Таблиця 10

Урожайність і якість насіння соняшника, т/га

Догляд за посівами	Середнє за 2019– 2020 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
Механізоване та ручне прополювання	3,9	+2,8	+255	44,2	1,72
Трофі, 2,0л/га	3,3	+2,2	+200	43,8	1,44
Пантера, 1,5 л/га	3,1	+2,0	+182	43,0	1,33
Трофі, 2,0л/га + Пантера, 1,5 л/га	3,7	+2,6	+236	44,0	1,62
Механізований	3,3	+2,2	+200	43,7	1,44
Комбінований	4,0	+2,9	+264	44,7	1,79
НІР _{0,05}	0,24				

Нашими дослідженнями встановлено, що внесення Трофі і Пантери та їх сумішки у рекомендованих нормах не мають негативного впливу на процеси накопичення і рівень вмісту в насінні соняшника олії та інших поживних речовин. В наших дослідженнях зниження врожайності та якості насіння соняшника відбулося при запровадженні тільки механічних заходів контролю бур'янів. За високого рівня забур'яненості контролювання кількості, особливо маси бур'янів нижче порогу шкідливості тільки механічними заходами не можливо.

Поєднання механічних та хімічних (гербіцидів) сприяло найкращому

росту і розвитку культури, отримання високої врожайності насіння з високим вмістом олії.

Контролюючи рівень забур'яненості нижче економічного порогу шкідливості створюємо сприятливі умови для збереження і ефективного використання культурними рослинами факторів життя рослин – вологу, поживні речовини, світло, ґрунтовий простір тощо. Із підвищенням забур'яненості посівів соняшника, особливо сирії надземної маси, погіршуються умови росту і розвитку культурних рослин, що суттєво знижує продуктивність культури. Так, найнижча врожайність насіння соняшника та найнижчий вміст і збір олії з одиниці площі був за недостатніх заходів з контролювання бур'янів у посівах соняшника.

Отже, бур'янова рослинність є найбільш сильнодіючим фактором, що стримує підвищення врожайності насіння соняшника і, як наслідок, знижує вміст олії з гектара.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сільськогосподарське виробництво на сучасному етапі потребує активного управління агроценозами. Для цього необхідні значні матеріальні і грошові затрати, використання додаткової природної і антропогенної енергії, яка спрямована на забезпечення максимальної продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшника.

Одним із основних критеріїв управління економікою сільського господарства є підвищення економічної ефективності його виробництва. Особливо це важливо, коли відбуваються випереджаючі темпи капіталовкладень з ростом об'ємів виробництва.

Таблиця 11

Економічна ефективність заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника (середнє за 2019–2020рр.)

Догляд за посівами	Урожайність,	Вартість продукції з 1 га	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т урожаю, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Без гербіцидів і механічних прополовань (контроль)	1,1	8800	11352	10320	-2552	-22,4
Механізоване та ручне прополовання	3,9	31200	16872	4326	14328	84,9
Трофі, 2,0л/га	3,3	26400	15766	4777	10634	67,4
Пантера, 1,5 л/га	3,1	24800	15904	5130	8896	55,9
Трофі, 2,0л/га + Пантера, 1,5 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 робіт з проведення досліджень та виробничої перевірки отриманих наукових результатів враховувались вартість проведення основного, передпосівного обробітків та по догляду за рослинами соняшника, гербіцидів, насіння, пального і мастильних матеріалів, амортизаційні відрахування, вартість мінеральних та органічних добрив, а також суми коштів на оплату праці. Вартість врожаю встановили за цінами у роки проведення досліджень – 8000 грн./тонна соняшника.

Економічна ефективність заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника на чорноземах типових у Степу України показала, що найвищий умовно чистий дохід (15842 грн./га) і рівень рентабельності (98,0 %) отримано на комбінованому варіанті, де проводили одне досходове та одне після сходове боронування зубовими боролами у фазу «білої ниточки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною до 15 см + два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку (див. табл. 11). А, найнижчий рівень рентабельності – 22,4% на контрольному варіанті, де бур'яни не знищувались протягом вегетації. Також добре себе показав варіант з внесенням Трофі, 2,0л/га + Пантера, 1,5 л/га, тут умовно чистий дохід (13004 грн./га) і рівень рентабельності (78,3 %)

Таким чином, вирощування соняшнику без поступової присутності бур'янів супроводжується зростанням врожайності, дає можливість раціональніше використовувати засоби виробництва й забезпечити збереження навколишнього середовища від забруднення насінням.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Охорона праці при вирощуванні соняшнику

Забрудненість повітря і поверхні робочих місць мікробіологічними препаратами (бактеріальними, грибними, вірусними) може викликати у робітників шлунково-кишкові розлади, дисбактеріотичні порушення нормальної мікрофлори, зміни імунологічної реактивності організму. При розведенні ентомофагів, можливий вплив на працюючі нагрівальні прилади і аерозолі органічного пилу.

Для забезпечення безпеки і недопущення потрапляння у навколишнє середовище транспортування і зберігання мікробних препаратів здійснюють в табельній упаковці [21, 37], при цьому їх обов'язково щільно закривають та накривають для захисту від попадання сонячних променів, атмосферних опадів чи пилу, та виключає випадки порушення цілості упаковки і витрати продукції.

Вантажно-розвантажувальні і транспортні роботи здійснюються у відповідності з вимогами [22], що регламентують умови безпеки для обслуговуючого персоналу, території господарств і навколишнього природного середовища.

Забороняється сумісне перевезення мікробіологічних препаратів і харчових продуктів.

Зберігання мікробних препаратів передбачає умови, які забезпечують максимальне збереження діючого фактору (мікроорганізмів) в життєздатному стані.

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

Повітря, що відходить від виробничого приміщення, перед викидом в атмосферу очищається фільтрами тонкого очищення або іншими засобами, які дають можливість виключити надходження мікроорганізмів в навколишнє

середовище, або не перевищувати ГДК в атмосферному повітрі населених місць.

На ділянках можливого значного пиловиділення (процеси очищення і термічного знешкодження зерна) обладнуються місцевими відсосами забрудненого повітря і загальнообмінна приточно-витяжна вентиляція для звільнення від пилу та лишків тепла. Для очищення повітря, яке потрапляє до місцевих відсосів, останні обладнуються пилоочисними пристроями.

Швидкість потоку повітря у відкритих робочих пройомах вентиляційного покриття технологічного обладнання і місцевих відсосів повинна бути не менше 1 м/сек.

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

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

Виробничі сточні води перед викидом в зовнішню каналізаційну мережу підлягають знешкодженню. Умови викиду і метод очищення стічної води узгоджуються з місцевими органами санітарно-епідеміологічної служби, рибнагляду та охорони природи.

Робочі приміщення, де використовуються мікробні препарати, освітлюються у відповідності з діючими нормами освітлення для даної категорії виробництва і характеру виконуваної роботи [30].

Загальне освітлення влаштовується розсіяним. Забороняється використання відкритих люмінесцентних ламп.

В ТОВ «Нива» санітарно-побутові приміщення відповідають вимогам ДБН [5].

Кімната для прийому їжі, місця для паління, туалетні кімнати та приміщення соціально-побутового призначення, місця для розміщення пристроїв питного водопостачання розміщуються поза функціональними технологічними блоками.

В складі санітарно-побутових приміщень виділяються місця для зберігання, санобробки та знешкодження використаного спецодягу та засобів індивідуального захисту органів дихання, а також місця для зберігання інвентарю і обладнання для прибирання та санітарної обробки приміщень.

Кількість місць в гардеробній кімнаті передбачається на загальну кількість працюючих в усіх змінах, згідно діючим ДБН [3].

Прибирання санітарно-побутових приміщень проводиться після кожної робочої зміни.

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

Всі особи, які зайняті на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, підлягають попередньому і періодичному медичному огляду двічі на рік. Для робітників, які працюють за сезонним циклом, медичний огляд проводиться перед початком роботи у господарстві згідно з [70].

Всі працюючі з виробничими штамами мікроорганізмів ознайомлюються з правилами безпечної роботи і заходами особистої гігієни. Інструктаж періодично повторюється з наступною перевіркою знань.

Працівники забезпечуються спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту згідно з державними стандартами і типовими нормами [23, 24].

Всі засоби індивідуального захисту, що застосовуються при роботі з мікробними препаратами підлягають періодичним контрольним оглядам і іспитам в порядку і в терміни, які встановлені нормативно-технічною документацією на ці засоби.

Для захисту органів дихання від аерозолів, що може містити мікроорганізми, продукти їх життєдіяльності, та інші біологічні компоненти, використовуються протипилові респіратори типу "Лепесток" [25].

Для запобігання контакту шкіри рук з мікроорганізмами, продуктами їх життєдіяльності, шкідливими речовинами шкірно-резорбтивної і подразнюючої дії та іншими речовинами застосовуються гумові рукавички, захисні мазі

відповідно до каталогів засобів індивідуального захисту для працюючих в мікробіологічній промисловості і сільському господарстві.

Вихід з підприємства в спецодязі або винесення його додому для прання забороняється.

Збереження продуктів харчування, приймання їжі, а також паління в виробничих приміщеннях забороняється.

Перед прийняттям їжі і після закінчення роботи знімається спецодяг, миються з милом руки, обличчя, полощеться порожнина рота та носа, в кінці робочого дня приймається душ. Халати, шапочки, рушники, ватно-марлеві пов'язки та рукавиці, що використовувались при виконанні робіт з мікроорганізмами, до передачі на прання знезаражуються автоклавуванням при 1,5 атм протягом 30 хвилин або кип'ятінням в 2 %-ному розчині соди – 1 год.

6.2. Порядок дій персоналу об'єктів при пожежі в сушарці

У випадку загоряння насіння в сушарці, де здійснюється сушка соняшника, відповідно до [61] необхідно негайно вжити наступні заходи:

- повідомити про загоряння оперативно-рятувальні підрозділи ДСНС України за тел. 101;
- припинити подачу палива в топку;
- вимкнути всі вентилятори і закрити заслінки в трубопроводі від топки до сушарки;
- припинити подачу насіння із сушарки в елеватор або склад, не припиняючи подачі сирого насіння в сушарку та не дозволяючи опорожнення надсушильного бункеру;
- збільшити швидкість проходження насіння по сушильній шахті, не допускаючи появи в ній незаповнених насінням зон та зниження рівня насіння у надсушильному бункері до висоти менше 1 м;
- установити випускний механізм на максимальний випуск насіння;

- під час випуску насіння порожнину сушарки продувати інертним газом;

- насіння із сушарки випускати на підлогу, тліюче насіння збирати в металеві ящики або відра і ретельно заливати водою поза межами сушарки.

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

В приміщеннях з великою кількістю горючого пилу (для запобігання вибуху) забороняється використовувати компактні струмені води.

Після вивільнення сушильного агрегату від горілого (тліючого) насіння необхідно очистити від пригорілого насіння шахти, бункери, камери нагріву, приділяючи особливу увагу очищенню коробів та гальмівних елементів.

Повторний пуск сушарки дозволяється тільки після виявлення та усунення причин загоряння.

Про пожежу в складі, бункері або силосі свідчить температура в осередку самонагрівання насіння більш ніж 100 °C і таку ситуацію вважають аварійною.

При виникненні аварійної ситуації необхідно вимкнути в аварійній зоні силові установки. Рішення про можливість їх подальшого використання приймається після отримання результатів аналізу індикаторних газів з аварійного сховища і приміщення підсилосного поверху. Припиняються також усі роботи, не пов'язані з підготовкою і проведенням робіт по ліквідації аварійної ситуації.

Враховуючи, що насіння у разі зволоження починає генерувати водень, створюючи реальну загрозу вибуху, і в результаті набрякання насіння всередині сховища створюється надлишковий тиск (що призводить до ускладнення процесу вивантаження, а у деяких випадках і до зруйнування сховища) – метод проливання водою всередину насіння для гасіння пожежі використовувати забороняється.

Ліквідація аварійної ситуації у разі виникнення осередків самозаймання в силосах та бункерах повинна виконуватись комбінованим способом і включати

до себе виконання трьох основних операцій, спрямованих на попередження вибуху і гасіння пожежі при вивантаженні насіння:

- герметизація сховища з осередком самозаймання;
- флегматизація горючої пилоповітряної (газоповітряної, гібридної) суміші в вільних об'ємах аварійного і суміжних з ним силосів, з'єднаних між собою перепускними вікнами;
- вивантаження із силосу насіння, що горить, в підсилосний поверх з подальшим його гасінням в підсилосному поверсі і евакуації в безпечну зону.

6.3. Розрахунок необхідного повітряного обміну у приміщенні

Під час сушки насіння соняшника виділяється значна кількість тепла, внаслідок чого зменшується вологість повітря. Це знижує захисні властивості людського організму, може призвести до накопичення статичних зарядів, вплив яких може призвести до негативних наслідків. Виконаємо розрахунок повітрообміну відповідно до методики [55], для збільшення вологості приміщення в межах допустимих значень, якщо кількість працюючих чоловіків $n_{\text{ч}} = 2$, у приміщенні працюють 2 сушарки потужністю $P = 40$ кВт кожна. Температура повітря в приміщенні $t = 18^{\circ}\text{C}$. Потужність освітлювальних приладів $N_{\text{осв}} = 410$ Вт. Максимальна кількість тепла від сонячної радіації, що потрапляє через вікна, $Q_{\text{рад}} = 60$ Вт.

1. Визначаємо 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;

4. Кількість тепла, що виділяється одним чоловіком при 20 °С і який виконує легку фізичну роботу, дорівнює 99 Вт.

Визначаємо надходження тепла в приміщення:

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

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

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

де 3600 – коефіцієнт для переведення м³/с в м³/год.;

L – кількість необхідного припливу повітря;

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

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

ρ – 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. м³/год.

6.4. Безпека у надзвичайних ситуаціях

Аміачна селітра – універсальне аміачно-нітратне азотне добриво для всіх

видів сільськогосподарських культур. При цьому може вибухати при термічному розкладанні в замкнутому просторі. Виконаємо прогнозування наслідків вибуху аміачної селітри, що зберігається на складі господарства у кількості 3 т на відстані 100 м.

Виявлення інженерної обстановки [56].

1. Визначається ефективна потужність вибухових речовин за формулою:

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

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

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

$k_{\text{пр}}$ – 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

$$\Delta P_{\phi} = 106 \frac{\sqrt[3]{Q_{\text{сф}}}}{R} + 430 \left(\frac{\sqrt[3]{Q_{\text{сф}}}}{R} \right)^2 + 1400 \left(\frac{\sqrt[3]{Q_{\text{сф}}}}{R} \right)^3 = 106 \frac{9.54}{100} + 430 \left(\frac{9.54}{100} \right)^2 + 1400 \left(\frac{9.54}{100} \right)^3 = 15,22 \text{ кПа}$$

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

Отже, при 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 легкої загальної контузії організму людини, тимчасового пошкодження слуху, забиття й вивихів кінцівок.

Для запобігання вибуху аміачної селітри відповідно до «Правил охорони праці при переробці та зберіганні аміачної селітри насипом» [71] у складських будівлях необхідно забезпечувати одноразовий повітрообмін на годину постійно діючої вентиляції згідно з вимогами ДБН В.2.2-7-98 [31]. Для очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші необхідно використовувати пилоуловлювачі або фільтри. Покриття підлоги на складі повинно відповідати вимогам ДБН В.2.2-7-98 [31] і бути іскробезпечним, кислотостійким. Підлога повинна підтримуватися у чистоті та справному стані (без вибоїн і нерівностей), щоб у разі розсипів селітри її можна було зібрати, не допускаючи забруднення проходів. Температура повітря у складі не повинна перевищувати 30 °С, відносна вологість повітря – 50 %. Не допускати нагрівання аміачної селітри, не зберігати аміачну селітру разом з горючими матеріалами; застосовувати пристрої блискавкозахисту і захисного заземлення будівель, споруд і устаткування; використовувати негорючі матеріали для внутрішньої обробки приміщень;

Не перевищувати норми зберігання, зберігати селітру у спеціальних мішках у складських приміщеннях, що стоять окремо, поділених перегородками на окремі складські приміщення з протипожежними перегородками 1-го типу відповідно до ДБН В.2.2-7-98 [31] для зберігання в кожному з них не більше ніж 1200 т аміачної селітри.

6.5. Покращення рівня роботи з охорони праці та усунення недоліків

1. Регламентувати і витримувати режим робочого часу при посіві соняшнику;
2. Розглянути можливість матеріального заохочення механізаторів, які не допускають порушень з охорони праці;
3. Налагодити чіткий контроль за виконанням вимог нормативних актів з охорони праці;
4. Забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
5. Не дозволяти виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідро механізмів без спеціальних підставок або пристроїв;
6. Не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
7. Своєчасно проводити навчання та проходження перенавчання з охорони праці;
8. Обладнати кабінет(куточок) з охорони праці;
9. Матеріально стимулювати робітників, які не порушили вимоги охорони праці.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень в дипломній роботі встановлено шкідливість найбільш поширених бур'янів у посівах соняшника в Південному Степу України.

1. Основним джерелом надходження насіння бур'янів у ґрунт є материнські рослини побічна продукція рослинництва та органічні добрива. Витрати насіння бур'янів у ґрунті відбуваються шляхом відмирання в осінньо-зимовий період, проростанням і знищення проростків у допосівний період та під час догляду за посівами соняшника.

2. Критичний період конкурентних відносин між рослинами соняшника й бур'янами залежить від рівня забур'яненості і біологічних особливостей культури. В середньому на межі 35–40 днів після сходів культури настає критичний момент конкурентних відносин. Це означає, що посіви соняшника гібриду даної групи стиглості повинні бути чистими від бур'янів протягом 60–70 днів від з'явлення сходів.

3. За глибокої оранки близько 40% насіння бур'янів розміщується у шарі ґрунту 20–30 см, 35 % – в шарі 10–20 і 25 – в шарі 0–10 см.

4. Насіння, відібране до проведення зяблевого обробітку під соняшник, має кращу схожість у напрямку збільшення глибини його заробки від поверхні до глибших шарів ґрунту і, навпаки, на весні перед сівбою соняшника насіння бур'янів має кращу схожість яке розміщене у верхньому (0–10 см) шарі. Таке насіння є джерелом фактичної забур'яненості полів.

5. Формування активної забур'яненості посівів соняшника залежить від погодних умов. Волога і прохолодна зима з різким коливанням температур на поверхні ґрунту сприяє значному зниженню потенційної забур'яненості полів фізично повноцінним насінням бур'янів. В міру прохолодна і суха зима сприяє збереженню запасів повноцінного насіння бур'янів у ґрунті.

6. Найбільш чистими посіви соняшника були за комбінованого догляду за посівами шляхом проведення досходового і післясходового боронування

зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів. Гербіцид Пантера вносили у фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см. Проведення двох міжрядних обробітків з підгортанням культурних рослин і присипанням пророслих бур'янів у рядку соняшника.

7. В середньому за роки досліджень встановлено, що найвища врожайність насіння соняшника отримана за обробітку ґрунту на глибину 25–27 см, за комбінованим доглядом за посівами. У цьому варіанті урожайність насіння соняшника склала 4,0 т/га.

8. Економічний аналіз з оптимізації агроекологічних заходів контролювання забур'яненості у посівах соняшника свідчить, що найвищий умовно чистий дохід (15842 грн./га) і рівень рентабельності (98,0 %) отримано на комбінованому варіанті, де проводили одне досходове та одне після сходове боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів, гербіцид Пантера вносили у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною до 15 см + два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Південному Степу України на чорноземах звичайних малогумусних рекомендовано при вирощуванні соняшнику запроваджувати комбінований догляд за посівами шляхом поєднання механічних знищувальних заходів та хімічних (гербіцидів) речовин які включають:

- проведення досходового і післясходового боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки бур'янів»;
- внесення гербіциду Пантера в фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см;
- проведення двох міжрядних обробітків з підгортанням культурних рослин і присипання пророслих бур'янів у рядку соняшника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івакін О. В. Застосування систем основного обробітку ґрунту з гербіцидами в ланці сівозміни східного Лісостепу. Вісник ХНАУ. Серія "Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство" 2009. № 1. С. 180–183.
2. Івакін О.В., Гаврашенко Я.С. Ефективність ґрунтозахисних обробітків ґрунту на фоні застосування гербіцидів у посівах соняшнику. Екологізація сталого розвитку і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: матеріали Міжнарод. наук. конф. студ., аспірантів і молодих вчених, 1–3 жовт. 2008 р. 2008. С. 47.
3. Івакш О. В. Вплив поєднання ґрунтозахисних обробітків та гербіцидів на забур'яненість та врожайність культур сівозміни. Рослини–бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. К.: Колообіг 2010. С. 261–267.
4. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства. Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні 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. В 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. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. 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 безполицевих способів основного обробітку ґрунту на його родючість, забур'яненість посіву, урожайність та якість зерна ячменю. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство: вісн. ХДАУ. 1999. № 2. С. 224.
10. Каленська С. М., Новицька Н. В., Карпенко Л. Д. Методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2014. 45 с.
11. Карнаух О. Б. Забур'яненість посівів і врожайність культур п'ятипільної сівозміни залежно від заходів мінімалізації 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'янового компоненту агроценозу // Цукрові буряки. 2014. №3. С. 10–14.

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

14. Кирюшин В. И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований. Земледелие. 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. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2005. 19 с.

17. Кононюк В.А. Соняшник – провідна культура АПК України. Агровісник Україна. 2007. №1. С. 47–55.

18. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Видовий склад, поширення й рясність коренепаросткових бур'янів в агрофітоценозах України. Зб. наук. праць Луганського аграр. універс. 2008. № 86. С. 123–128.

19. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Вплив сумішей гербіцидів на забур'яненість посівів та урожайність соняшника. Наукові праці південного філіалу НУБіП України «Кримський агротехнол. універ.» Вип. 130. Сімферопіль. 2010. С. 130-132.

20. Конопля М.І., Курдюкова О.М. Засміченість ґрунту насінням бур'янів під впливом основного обробітку ґрунту Наук. вісник Нац. універ. біоресур. і природокорис. 2011. С. 58–61

21. Конопля М.І., Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Ефективність застосування граніміцидів у посівах соняшника в Степу України. Таврійський науковий вісник. 2010. Вип. 73. С. 13–19.

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

23. Коран Б. І., Павлів О. В., Носко В. Л., Бойко І. Є. Раціональна система

ведення землеробства. 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 контролювання бур'янового компоненту агрофітоценозу". Київ : НУБіП України. 2018. 96 с.

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

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

27. Котт С. А. Биологические особенности сорных растений. М.: Сельхозиздат. 1947. 240 с.

28. Кохан А. В. Лень І.О., Циліорик О. І. Наслідки насичення сівозмін соняшником. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН : фахове вид. Запоріжжя. 2016. Вип. 23. С. 131–136.

29. Кочерга А. А., Бутяга Я. В. Вплив строків сівби на урожайність соняшнику [Електронний ресурс] Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки продукції рослинництва: зб. тез III наук.-практ. інтернет- конф. 21–22 квіт. 2015 р. ПДАА. 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 Химия и природа действия гербицида. Иностранная литература. 1963. 318 с.

32. Круть В. М. Танчик С. П., Писаренко П. В. Землеробство: основні терміни і їх визначення: навч.-метод. Посібник. Полтава. 2003. 40 с.

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

34. Кудря С. І., Кудря Н. А. Потенційна засміченість ґрунту насінням, бур'янів у різних короткоротаційних сівозмінах Лівобережної частини Лісостепу України: Матеріали конференції Українського наукового товариства гербологів. Київ. 2006. С. 52–56.

35. Курдюкова О. М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №1. С. 51–54
36. Курдюкова О. М., Конопля М. І. Забур'яненість ґрунту насінням бур'янів під впливом основного обробітку ґрунту. Науковий вісник НУБП. «Агрономія». 2011. Вип. 162. С. 56–61.
37. Курдюкова О. М., Конопля М. І. Плодючість бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Карантин і захист рослин. 2013. № 7. С. 16–19.
38. Курдюкова О.М. Засміченість посівів сівозміни в залежності від обробітку ґрунту. Вісник Полтавської держ. аграр. академії. 2011. № 1. С. 51–54.
39. Курдюкова О.М., Конопля М.І. Плодючість бур'янів у посівах сільськогосподарських культур Карантин і захист рослин. 2013 №7. 16–19
40. Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Насіннева продуктивність і поширення дворічних бур'янів а агроценозах північного Степу України Вісник ХНАУ. 2009. № 7. С. 148–153.
41. Курдюкова О.М., Мельник Н.О. Урожайність соняшника залежно від рівня забур'яненості й тривалості росту малорічних бур'янів у посівах. Вісник Дніпропетровського держ. аграр. унів. 2010. № 1 С. 11–14.
42. Курдюкова О.М., Мельник Н.О., Мацай Н.Ю. Кількісний і якісний склад бур'янового компонента та продуктивність соняшника залежно від грамініцидів. Вісник ХНАУ. 2010. № 9. С. 67–73.
43. Курдюкова О.Н. Плодовитость сорных растений различных типов и биогрупп в посевах и рудеральных Вестник защиты растений, 2015. №85 (3). С. 26– 29.
44. Курдюкова О.Н. Система основной обработки почвы и засоренность посевов в севообороте Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии 2016. 2. с. 76–80
45. Курдюкова О.Н., Конопля Н. И. Плодовитость сорняков при различных условиях их вегетации Защита и карантин растений, 2014 С. № 1. 40-41
46. Курдюкова О.Н., Конопля Н. И. Семенная продуктивность различных видов сорных растений. Вестник защиты растений. 2014. №1. С 32–36
47. Кушнарєв А. С. Новый взгляд на обработку почвы. Мелитополь. 2009. 17с. Ланевский В. Н., Веселовский И. В., Танчик С. П. Минимализация

обработки в сочетании с гербицидами. Земледелие. 1984. №7. С. 17–18.

48. Ларченко О. В., Коковіхін С. В. Математичні методи встановлення показників фотосинтетично-активної за період вегетації сільськогосподарських культур. Інвестиції: практика та досвід. 2013. Вип. 8. С. 44–48.

49. Лебідь Є. М., Коваленко В. Ю., Чабан В. І. Родючість чорнозему звичайного північного Степу за використання побічної продукції стерньових культур у сівоzmіні. Агрохімія і ґрунтознавство: міжвід. темат. наук. зб. – Х. 2006. Т. 3. С. 78–80.

50. Лебідь Є. М., Циков В. С., Матюха Л. П. та ін. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів їх контролювання в агрофітоценозах. Ін-т зернового господарства УААН. Дніпропетровськ. 2008. С. 5–7.

51. Либерштейн И.И., Туликов А.М. Современные методы изучения и картирования засоренности. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. М.: Колос. 1984. С. 54–67.

52. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво, сучасні інтенсивні технології. Львів: НВФ "Укр. технології", 2008. 720 с.

53. Лукашев А.И., Тишков Н.М., Лукашев А.А. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченных черноземах. Науч.- техн. бюлл. ВНИИ масличных культур. Краснодар. 1986. Вып. 1. С. 14 – 21.

54. Лукомца В. М. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными 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 землеробства УААН. К.: 2002. Вип. 3–4. С. 3–7.

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

57. Малієнко А. М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур. Землеробство. 2015. Вип. 1. С. 68–76.

58. Малієнко А. М., Кирилюк В. П. Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у 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. Забур'яненість посівів сільськогосподарських культур в сівозмінах на землеробство. Збірник наукових праць «Зрошуване землеробство». 2015. Випуск 61. С. 28–30
61. Манько Ю. П., Луцюк І. О., Примак І. Д. та ін. Рекомендації з методики визначення забур'яненості полів, засміченості ґрунту і органічних добрив насінням бур'янів. Біла церква. 2000. 30 с.
62. Манько Ю. П., Танчик С. П., Максимчук І. П. та ін. Зональні системи землеробства. К.: Видавництво НАУ. 2005. 105 с.
63. Манько Ю. П., Алексейчук В. Г. Фітосанітарний стан полів та продуктивність орної землі в ланці сівозміни залежно від системи землеробства Правобережного Лісостепу України. Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель: 4-та науково-теоретичної конференція геобіології, м. Київ, 3–4 березня 2004 рок. К.: Колообіг. 2004. С. 65–73.
64. Манько Ю. П., Бабенко Є. О. Методика визначення показників допуску рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур для ефективного її контролю. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 67–72.
65. Манько Ю. П., Петришина А. А. Розроблення систем інтегрованого контролю бур'янів у сучасному землеробстві: методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисциплін «Теоретична і практична гербологія» та «Інтегрований контроль бур'янів у сучасному землеробстві». К.: НУБіП України, 2012. 42 с.
66. Манько Ю.П., Кобзиста Л.П. Ефективність контролю забур'яненості. Карантин і захист рослин. 2009. № 2. С. 21–23.
67. Масик І. М. Вплив способів основного обробітку ґрунту на потенційну засміченість. Науково-практична конференція викладачів, аспірантів та студентів СНАУ. Суми. 2006. С. 45–46.
68. Матковська Ж. Л. Агрофізичні властивості ґрунту при різних способах обробітку. Цукрові буряки. 2000. № 5. С. 17.
69. Матюха Л. П. Ефективність мілкового обробітку ґрунту в умовах Північного Степу України. Рослини-бур'яни: особливості біології та

раціональні системи їх

70. Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І., Хейлик С. Й. та ін. Удосконалення захисту від бур'янів зернових агроценозів на чорноземах звичайних зони Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ. 2005. № 26–27. С.28– 32.
71. Матюха Л. П., Хейлик С. Й. Бур'яни в зерновиробництві Степу. Захист рослин. 2005. № 1. С. 26 -27.
72. Медведєва В. В., Ситник В.П. Обробіток Ґрунту в Україні: плужний, мінімальний, нульовий? Вісник аграрної науки. 2007. Вип. 2. С. 5–12.
73. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 205 с.
74. Моргун Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. К.: Урожай. 1988. 254 с.
75. Мертенс В.П. Економіка сільського господарства/за ред.. В.П. Мертенса. К.: Урожай. 1995. 288 с.
76. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 326– 333.