

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

**Захисту рослин, біотехнологій та
екології**

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

«___» _____ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

**Ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин**

_____ **Микола ДОЛЯ**

«___» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Аналіз видового складу та шкідливість бур'янів у посівах
соняшнику»**

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

_____ **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

Керівник бакалаврської

кваліфікаційної роботи

канд. біол. наук, доцент

_____ **Ольга ДМИТРІЄВА**

Виконала

_____ **Анна ПОЛОВИННИК**

Київ 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕДЖУЮ

Завідувач кафедри

**ентомології, інтегрованого захисту та карантину
рослин**

доктор с.-г. наук, професор _____ **Микола Доля**

« ____ » _____ **2026 р.**

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

ПОЛОВИННИК АННІ ПАВЛІВНІ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

«Аналіз видового складу та шкідливість бур'янів у посівах соняшнику»

затверджена наказом НУБіП України 29.10.25 року №2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20 травня 2026 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

- Посіви соняшнику в господарстві;
- Шкідливість бур'янів та методи боротьби з ними в посівах соняшнику;
- Літературні джерела.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- 1.) Вивчити методику проведення обліків бур'янів та провести їх у господарстві;
- 2.) Дослідити чисельність та видовий склад бур'янів в агроценозі соняшнику в дослідному господарстві;

- 3.) Провести аналіз динаміки кількісного та вагового складу бур'янів у посівах соняшнику
 - 4.) Встановити вплив бур'янів на ріст і розвиток культури.
 - 5.) Вивчити методи контролю бур'янів у посівах соняшнику;
 - 6.) Оцінити вплив методів контролю на шкодочинність бур'янів у господарстві;
- Перелік графічних документів (за необхідності)

Дата видачі завдання 20.05. 2025 року

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

канд. біол.наук, доцент

_____ **Ольга ДМИТРИЄВА**

Завдання взяла до виконання

_____ **Анна ПОЛОВИННИК**

Реферат

Об'єкт дослідження – аналіз динаміки кількісного та вагового складу бур'янів у посівах соняшнику за впровадженням різних систем захисту рослин, а також оцінка впливу даних систем на врожайність соняшнику.

Мета роботи – дослідження та встановлення видового складу бур'янів на посівах соняшнику, ефективні методи регулювання чисельності бур'янів на посівах соняшника.

Методи дослідження – польовий (видовий, кількісно-ваговий), розрахунковий, вимірювально-ваговий, аналітичний.

Результати дослідження. У посівах соняшнику найбільш ефективними виявилися системи захисту, що поєднували ґрунтові та післясходові гербіциди з механічними заходами. Зокрема, застосування досходового внесення Примекстра TZ Голд (S-метолахлор + тербутилазин) у нормі 3,5 л/га у поєднанні з післясходовим обприскуванням Експрес 75 (трибенурон-метил) 25–30 г/га та ПАР Тренд 90 (0,2 л/га), а також частковим міжрядним обробітком забезпечувало найнижчий рівень забур'яненості — 21,3 шт./м² і біомасу 28,5 г/м², що створювало найсприятливіші умови для формування врожаю.

Дещо нижчу, але стабільну ефективність демонстрували варіанти з використанням лише післясходового гербіциду Експрес 75 у нормі 30 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га), де густина бур'янів становила 34,8 шт./м², а біомаса 44,1 г/м². Подібний рівень контролю забезпечував також препарат Геліантекс (галауксифен-метил 68,5 г/л), де показники забур'яненості становили 49,6 шт./м² і 60,7 г/м² відповідно.

Менш ефективними були системи з переважно ґрунтовим або обмеженим післясходовим впливом, зокрема Примекстра TZ Голд у досходовому внесенні, де густина бур'янів зберігалася на рівні 72,4 шт./м², що свідчить про недостатній контроль у пізніші фази розвитку культури без підсилення післясходовими обробками. Контрольний варіант без захисту формував максимальну забур'яненість — 192,8 шт./м² і біомасу 248,2 г/м², що істотно пригнічувало потенційну продуктивність соняшнику.

Ключові слова дипломної роботи: бур'яни, вовчок соняшниковий, соняшник, Сайберік, досходовий гербіцид, Експрес 75, Примекстра, урожайність, досходовий гербіцид, трибунерон-метил.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Народногосподарське значення соняшнику.....	10
1.2. Технологія вирощування соняшнику.....	12
1.3. Шкідливі організми в посівах соняшнику.....	16
1.4. Видовий склад бур'янів у посівах соняшнику.....	20
1.5. Технології захисту соняшнику від бур'янів.....	30
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	33
2.1. Характеристика господарства.....	33
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства ТОВ «Ічнянське».....	36
2.3. Методика проведення досліджень.....	38
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43
3.1. Дослідження поживного режиму чорнозему в умовах господарства.....	43
3.2. Видовий склад та рівень забур'яненості посівів соняшнику.....	44
3.3. Початкова забур'яненість посівів соняшнику.....	46
3.4. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів.....	48
3.5. Ефективність систем захисту соняшнику в господарстві та їх вплив на продуктивність культури.....	49
3.6. Врожайність соняшнику.....	52
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

В умовах ТОВ «Ічнянське» Ічнянського району (нині Прилуцького р-ну) Чернігівської області шкодочинність бур'янів є одним із визначальних факторів, що обмежують продуктивність соняшнику. Специфіка зони достатнього зволоження та родючих чорноземів сприяє формуванню змішаного типу забур'яненості.

Об'єктом дослідження є процес зміни кількісно-вагової динаміки та видового складу бур'янових угруповань у посівах соняшнику за різних систем гербіцидного та комбінованого захисту рослин, а також формування продуктивності культури під впливом агротехнічних заходів.

Метою дипломної роботи є дослідження та встановлення видового складу бур'янів на посівах соняшнику, ефективні методи регулювання чисельності бур'янів на посівах соняшника.

Останнім часом проведено значну кількість досліджень, спрямованих на удосконалення інтегрованих систем контролю бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Встановлено, що найефективнішими є комбіновані технології, які поєднують застосування ґрунтових гербіцидів із подальшим використанням страхових післясходових препаратів або бакових сумішей із ПАР. Такі підходи дозволяють зменшити конкуренцію бур'янів у критичні фази розвитку соняшнику та забезпечують більш раціональне використання вологи й елементів живлення.

Водночас недостатньо вивченими залишаються питання зміни структури бур'янових угруповань під впливом сучасних гербіцидних систем, а також ефективність їх поєднання з агротехнічними заходами в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон. На дію препаратів значною мірою впливають вологість ґрунту, вміст гумусу, температурний режим і реакція ґрунтового середовища, що обумовлює необхідність зональних досліджень.

У сучасних умовах особливої актуальності набуває зменшення хімічного навантаження на агроценози шляхом оптимізації норм внесення гербіцидів,

використання комбінованих бакових сумішей та препаратів із різними механізмами дії. Це дозволяє не лише підвищити ефективність контролю бур'янів, а й попередити формування резистентності у таких видів, як лобода біла, амброзія полинолиста, щириця звичайна, мишій зелений, берізка польова та осот рожевий.

Об'єкт досліджень: зміни чисельності, маси та видового складу бур'янових угруповань у посівах соняшнику за різних систем захисту рослин та формування продуктивності культури.

Предмет досліджень: посіви соняшнику, ґрунтові та післясходові гербіциди (Гранстар/Сульфо), бур'яни господарства на посівах соняшнику: лобода біла, амброзія полинолиста, щириця звичайна, мишій зелений, берізка польова, осот рожевий, куряче просо, підмаренник чіпкий. Сульфо технологія - це метод вирощування соняшнику, Що стає все більш популярним, який використовує гербіцидну толерантність до трибенурон-метилу. Сульфо технологія дозволяє контролювати бур'яни, не наносячи шкоду культурі. Важливим є те, що ця технологія дозволяє використовувати менше гербіцидів, тим самим знижуючи вплив на довкілля та витрати на хімічний захист агроценозів.

Методи досліджень – польові (видовий і кількісно-ваговий облік бур'янів за загальноприйнятими методиками), аналітичні, розрахункові, вимірювально-вагові та математико-статистичні методи обробки даних.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення соняшнику

Соняшник звичайний (*Helianthus annuus* L.), з родини Айстрових (Astraceae) є однією з ключових олійних культур України, яку вирощують практично в усіх регіонах країни [5]. У світовому аграрному секторі ця культура посідає провідне місце завдяки високому вмісту олії в насінні та широкому спектру її використання (рисунок 1.1.)



Рис. 1.1. Посіви гібриду соняшника Мічиган [3].

Промислове виготовлення соняшникової олії вперше було запатентовано в Англії у 1716 році. Сьогодні створено велику кількість сортів і гібридів, що різняться за розміром кошиків, біологічними особливостями та олійністю насіння. Насіння застосовують у харчуванні, як у сирому, так і в обсмаженому вигляді та переробляють на високоякісну рослинну олію[17].

Продукти переробки соняшнику також мають значну цінність. Макуха використовується у виробництві халви й комбікормів. Стебла після збирання культури придатні для виготовлення паперу або можуть слугувати паливом. Зола після спалювання стебел містить значну кількість калію, що дає можливість застосовувати її у миловарінні, виробництві склотари або як калійне добриво. Обмолочені кошики охоче використовують як корм для худоби, а висівання соняшнику в певних технологіях дозволяє затримувати сніг на полях[19].

Соняшник також має лікувальне значення. Із висушеного листя на крайових квіток готують настоянки для стимуляції апетиту, а відвар язичкових квіток у народній медицині застосовують як жарознижувальний засіб. Соняшникова олія широко використовується і як харчовий продукт, і як м'який лікувальний засіб – її вживають для покращення травлення, додають у страви, застосовують для зовнішніх розтирань. Сире насіння раніше рекомендували при бронхітах, малярії та алергічних реакціях[5].

Культура є важливим медоносом: бджоли активно збирають з її квітів нектар і пилок. Отриманий соняшниковий мед зазвичай має золотистий або світло-бурштиновий колір і цінується за свої властивості.

Хімічний склад рослини зумовлює її багатofункціональність. Листя та квіти містять флавоноїди, кумаринові глікозиди, тритерпенові сапоніни, каратиноїди (зокрема β -каротин і криптоксантин), стерени, антоціани та органічні кислоти. Насіння вирізняється високим вмістом жирної олії (40-52%), білків (до 20%), вуглеводів (до 25%), фосфоліпідів та стеролів[5].

Батьківщиною соняшника вважають Північну Америку. Археологічні дані свідчать, що корінні народи вирощували його понад дві тисячі років тому. До Європи культура потрапила в XVI столітті завдяки іспанським мореплавцям і спочатку вирощувалася як декоративна рослина у ботанічних садах[5].

Поширення соняшнику по європейських країнах відбувалося поступово. Спершу рослина приваблювала незвичайним виглядом великих суцвіть, тому її довго вирощували як декоративну культуру. Лише пізніше почали звертати увагу на поживну цінність насіння та придатність рослини до переробки на олію. У XVIII-XIX століттях соняшник набуває популярності вже як важлива сільськогосподарська культура, а з розвитком селекції і технічних можливостей його вирощування швидко поширюється на значні території[3].

В Україні промислове виробництво соняшнику розгорнулося наприкінці XIX століття, коли було створено перші олійниці та започатковано селекційну роботу зі створення місцевих високоврожайних форм. Завдяки сприятливим кліматичним умовам, родючим ґрунтам і вдосконаленим технологіям обробітку

соняшник став однією з провідних культур вітчизняного рослинництва[17]. Саме Україна в подальші десятиліття перетворилася на одного зі світових лідерів з виробництва та експорту соняшникової олії.

З розвитком селекції було створено численні сорти й гібриди з підвищеною олійністю, стійкістю до хвороб та кращою адаптацією до кліматичних умов. Це дозволило розширити ареал вирощування та забезпечити стабільні врожаї навіть у роки з контрастними погодними умовами[5].

Підсумовуючи, можна сказати, що соняшник є однією з найважливіших олійних культур сучасного землеробства, яка поєднує високу економічну цінність, універсальність використання та добру адаптацію до ґрунтово-кліматичних умов України. Його значення визначається не лише рівнем виробництва олії, а й широким спектром побічної продукції, що використовується у харчовій, кормовій та переробній промисловості. Високий потенціал урожайності соняшнику обумовлює необхідність удосконалення технологій його вирощування з урахуванням біологічних особливостей культури.

1.2. Технологія вирощування соняшнику

Технологія вирощування соняшнику є одним із ключових елементів інтегрованої системи захисту рослин, так як саме сукупність агротехнічних заходів визначає фітосанітарний стан посівів і рівень конкурентного тиску бур'янів протягом вегетації соняшника. На відміну від локального застосування хімічних засобів, агротехніка має пролонгований ефект і впливає на формування агрофітоценозу ще до появи сходів соняшнику. Сівозміна, система обробітку ґрунту, строки сівби та вибір гібриду істотно обмежують накопичення насіння бур'янів у ґрунті, знижують життєздатність багаторічних видів і формують умови, несприятливі для масового засмічення посівів.

Як відомо - важливу роль у регулюванні чисельності бур'янів відіграє підбір попередника. Чергування соняшника з культурами суцільного висіву або озимими зерновими сприяє зменшенню запасів насіння світлолюбних ярих бур'янів, тоді як повторне або надмірно часте повернення культури на одне й те

саме поле створює умови для домінування спеціалізованих сегетальних видів, зокрема амброзії полиноистої (*Ambrosia artemisiifolia*), щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus*) та вовчка соняшникового (*Orobanche cumana*) [23]. Дотримання мінімального періоду повернення соняшнику на попереднє місце вирощування в межах 7–8 років є ефективним агротехнічним заходом не лише проти хвороб і шкідників, а й проти специфічних бур'янів-паразитів.

Система основного обробітку ґрунту безпосередньо впливає на вертикальний розподіл насіння бур'янів у ґрунтовому профілі та умови їх проростання. Застосування полицевого обробітку з глибокою оранкою сприяє загортанню насіння бур'янів у нижні горизонти, де більшість з них втрачає схожість або не має умов для проростання. Водночас поверхневий та мінімальний обробіток, попри економічну привабливість, часто призводить до концентрації насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту, що зумовлює масові сходи у ранні фази розвитку соняшнику. Особливо це актуально для дрібнонасінних однорічних видів, які активно конкурують із культурою в початковий період вегетації[26].

Передпосівний обробіток ґрунту має бути спрямований на створення вирівняного насіннєвого ложа та знищення першої хвилі бур'янів. Проведення передпосівної культивуації на оптимальну глибину забезпечує дружні сходи соняшнику та зменшує конкурентну перевагу бур'янів у фазі проростання [10].

Строки сівби соняшнику тісно пов'язані з динамікою появи бур'янів і температурним режимом ґрунту. Рання сівба дозволяє культурі швидше пройти початкові фази органогенезу та сформувати конкурентоспроможні рослини ще до масових сходів пізніх ярих бур'янів. У пізні строки сівби соняшник часто потрапляє в умови високої щільності бур'янового компонента, що негативно позначається на рості, розвитку та формуванні врожаю. Особливо критичним є період від сходів до формування 4–6 справжніх листків, коли культура найбільш чутлива до конкуренції за вологу, поживні речовини та світло[10].

Для узагальнення фаз росту і розвитку соняшник та їх зв'язку з технологічними заходами у виробництві застосовують міжнародну шкалу BBCH,

яка дозволяє уніфікувати опис онтогенезу культури. Основні фази розвитку соняшнику за вказаною шкалою наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Фази росту і розвитку соняшнику за шкалою ВВСН

Код ВВСН	Фаза розвитку соняшнику	Коротка характеристика фази	Значення для контролю бур'янів
00–09	Проростання	Набухання насіння, поява зародкового корінця, вихід проростка на поверхню ґрунту	Формування першої хвилі бур'янів, доцільне знищення сходів перед появою культури
10	Сім'ядолі	Повне розкриття сім'ядоль	Початок конкуренції з бур'янами за світло та вологу
12–14	2–4 справжні листки	Активний ріст листового апарату	Критичний період щодо забур'янення, оптимальний строк застосування ґрунтових та ранніх післясходових гербіцидів
16	6 справжніх листків	Завершення раннього етапу органогенезу	Максимальна чутливість соняшнику до конкуренції бур'янів
30–39	Подовження стебла	Інтенсивний ріст стебла, формування генеративних органів	Часткове пригнічення бур'янів завдяки зростанню листової поверхні
50–59	Бутонізація	Формування та розвиток кошика	Вплив бур'янів зменшується, але зберігається конкуренція за вологу
60–69	Цвітіння	Початок і завершення цвітіння	Бур'яни впливають переважно на водний режим посівів
70–79	Налив насіння	Формування та накопичення поживних речовин у насінні	Прямий вплив бур'янів незначний
80–89	Достигання	Фізіологічна та повна стиглість	Бур'яни впливають переважно на ускладнення збирання

З урахуванням шкали ВВСН, найбільш вразливими до забур'янення є фази ВВСН 10–16, що відповідають періоду від появи сім'ядоль до утворення шести справжніх листків. У цей час навіть короточасна конкуренція з бур'янами може призвести до зниження потенційної врожайності. Саме тому більшість агротехнічних і хімічних заходів із контролю бур'янів повинні бути синхронізовані з цими фазами розвитку соняшнику. Надалі, починаючи з фази ВВСН 30–39, культура поступово нарощує вегетативну масу, зникає міжряддя та частково пригнічує бур'яни за рахунок затінення, однак запізнелі заходи вже не компенсують втрат, понесених на ранніх етапах.

Вибір гібридів соняшнику також має значення в системі контролю бур'янів. Сучасні гібриди характеризуються підвищеною енергією росту, швидким формуванням листової поверхні та кращою конкурентною здатністю, що дозволяє їм ефективніше протистояти бур'янам у початковий період вегетації [8]. Крім того, використання гібридів, адаптованих до гербіцидних технологій, є доцільним на полях із високим рівнем забур'яненості, де агротехнічних заходів недостатньо для стабілізації фітосанітарного стану.

Забезпечення рослин соняшнику елементами мінерального живлення є важливим чинником формування їх конкурентоспроможності щодо бур'янів. Достатнє та збалансоване надходження макро- і мікроелементів сприяє інтенсивному росту вегетативної маси, швидшому формуванню листового апарату та ефективнішому використанню світлової енергії культурними рослинами [9]. Водночас надмірне або несинхронізоване з фазами розвитку внесення добрив може стимулювати ріст бур'янів і посилювати їх конкурентний тиск на соняшник, особливо в ранні періоди онтогенезу. У зв'язку з цим система мінерального живлення повинна бути тісно пов'язана з технологією вирощування культури, рівнем забур'яненості поля та фазами розвитку соняшнику за шкалою ВВСН.

Отже з ходу наших досліджень ми можемо узагальнити, що ефективна технологія вирощування соняшнику в умовах інтенсивного землеробства має ґрунтуватися на інтегрованому поєднанні сівозміни, раціонального обробітку

грунту, оптимальних строків сівби, використання конкурентоспроможних гібридів, збалансованого мінерального живлення та урахування критичних фаз розвитку культури за шкалою ВВСН. Такий підхід дозволяє істотно зменшити шкодочинність бур'янів, підвищити ефективність агротехнічних і хімічних заходів контролю та створити передумови для стабільного формування врожаю соняшнику, що є особливо важливим за умов зростання резистентності бур'янів і обмеження застосування засобів захисту рослин.

1.3. Шкідливі організми в посівах соняшнику

Соняшник є однією з провідних олійних культур в Україні, його значення для агросектору важко переоцінити. Ми спостерігаємо високу рентабельність, стабільний попит на насіння та продукти переробки зробили дану культуру стратегічною для господарств різного масштабу. Але економічна ефективність вирощування соняшника безпосередньо залежить від фітосанітарного стану посівів. Біотичні чинники – шкідники, бур'яни, нематоди та збудники хвороб – здатні суттєво знижувати врожайність та погіршувати якість насіння. Їхній вплив проявляється у різні фази органогенезу культури, починаючи від проростання і завершуючи формуванням кошика, тому система захисту повинна бути комплексною та превентивною.

Найпершим конкурентом соняшника в агроценозі є бур'яни [11]. У початковий період росту культура розвивається відносно повільно і не здатна ефективно конкурувати за вологу, світло та елементи живлення. Саме в цей час формується основа майбутньої продуктивності. Забур'яненість поля в перші 30–40 днів після сходів може спричинити втрати врожаю, що іноді перевищують третину потенційного показника. Особливу небезпеку становлять ранні ярі види, які з'являються одночасно із культурою, швидко формують вегетативну масу і затіняють посіви. Пізні ярі бур'яни, хоча й сходять пізніше, активно використовують літню вологу і здатні ускладнювати збирання врожаю [13].

Серед однодольних бур'янів істотну проблему створюють мишій сизий (*Seteria glauca* L.) та плоскуха (*Echinochloa crus-galli* L.), які формують густий

травостій і значно виснажують ґрунт [23]. Дводольні види, такі як амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця (*Amaranthus retroflexus* L.) мають високу насіннєву продуктивність і здатні формувати декілька хвиль сходів протягом сезону [23]. Окремої уваги заслуговує вовчок соняшниковий (*Orobanchе cumanа* Wallr.), який не просто конкурує, а безпосередньо паразитує на кореневій системі культури [23]. Ураження вовчком відбувається на ранніх етапах розвитку, але візуальні симптоми стають помітними пізніше — рослини відстають у рості, мають пригнічений вигляд, формують дрібні кошики. Через високу мінливість рас вовчка проблема потребує селекційного підходу і використання стійких гібридів у поєднанні з агротехнічними заходами.

Коренева система соняшника також може зазнавати ураження через соняшникову нематоду. Хоч в польових умовах її вплив часто недооцінюється, проте шкодочинність нематоди полягає у порушенні мінерального та водного живлення культури. Уражені корені мають потовщення або деформації, що знижує їхню всмоктувальну здатність. Нематода активізується за сприятливої температури та достатньої вологості ґрунту, а її розвиток значною мірою залежить від структури сівозміни [19]. Тривале повернення соняшника на одне і те ж поле сприяє накопиченню популяції шкідливих організмів у ґрунті, що створює передумови для поступового зниження врожайності навіть за відсутності очевидних симптомів на надземних органах.

Не меншої уваги потребують комахи-фітофаги. Пошкодження насіння і сходів на ранніх етапах розвитку можуть мати критичний характер. Дротяники та личинки хрущів ушкоджують проростки ще до появи сходів або відразу після них, перегризаючи підземну частину стебла. У результаті формується зріджений посів, що вже на старті знижує потенціал урожаю. Активність ґрунтових шкідників особливо висока на полях після багаторічних трав або за високого вмісту органічних решток [6].

У фазі 2–6 листків небезпеку становлять листогризучі, які пошкоджують асиміляційний апарат. Зменшення площі листової поверхні обмежує

фотосинтетичну активність рослин, що відображається на формуванні кошика. У подальшому, в період бутонізації та цвітіння, шкідники можуть пошкоджувати генеративні органи. Соняшникова вогнівка відкладає яйця у кошик, а її гусениці живляться тканинами, порушуючи нормальний розвиток насіння. Пошкоджені кошики стають осередком вторинної інфекції грибних хвороб, що посилює загальні втрати [17].

Також окрему групу ризику становлять сисні комахи, які здатні висмоктувати соки із стебел та листя [19]. Їх діяльність не лише послаблює рослину, але й може сприяти перенесенню вірусних інфекцій. За теплої та сухої погоди чисельність таких шкідників здатна швидко зростати, тому моніторинг посівів у літній період є обов'язковим елементом інтегрованого захисту.

Частина хвороб соняшника проявляється вже на стадії сходів у вигляді корневих гнилей. Ураження кореневої шийки та первинних коренів призводить до вилягання або відставання у рості [19]. Факторами, що сприяють розвитку гнилей, є підвищена вологість ґрунту, ущільнення орного шару та порушення сівоzmіни.

У період інтенсивного росту та формування листкового апарату активізуються збудники листкових плямистостей. Поява некротичних плям зменшує фотосинтетичну активність рослин. За тривалої вологої погоди ураження швидко прогресує, що призводить до передчасного відмирання листків. Це особливо небезпечно у фазі формування кошика, коли культура потребує максимальної енергії для наливу насіння [19].

Під час цвітіння та досягання найбільшу загрозу становлять хвороби кошика та стебла. Біла (*Sclerotinia sclerotiorum*) і сіра гнилі (*Botrytis cinerea*) здатні викликати масове ураження в умовах підвищеної вологості повітря. Інфекція проникає через механічні пошкодження або природні отвори, після чого швидко поширюється тканинами рослини. Уражені стебла ламкі, кошики вкриваються характерним нальотом, а насіння втрачає товарні та посівні якості. Особливо небезпечним є те, що склеротії збудника зберігаються у ґрунті тривалий час, підтримуючи інфекційний фон на полі [19].

Несправжня борошниста роса (*Plasmopara halstedii*) уражає соняшник переважно на ранніх стадіях розвитку [19]. Збудник хвороби проникає через кореневу систему і поширюється судинною системою рослини. Уражені рослини залишаються карликовими, формують деформовані кошики або взагалі не утворюють повноцінного насіння. Розвиток хвороби залежить від температури та вологості ґрунту в період проростання насіння, що підкреслює значення протруювання та використання стійких гібридів.

Фомоз (*Phoma lingam*) та фомопсис (*Phomopsis helianthi*) уражають стебло і листки, спричиняючи утворення темних некротичних плям, що з часом розростаються і порушують провідну систему рослини [19]. Наслідком є передчасне досягання та зниження маси тисячі насінин. Інтенсивність розвитку цих хвороб зростає за чергування теплої та вологої погоди, а також за надмірного азотного живлення.

Вірусні хвороби трапляються рідше, проте їх поширення пов'язане з активністю переносників. Симптоми можуть проявлятися у вигляді мозаїчності листків, деформації та затримки росту. Оскільки специфічного лікування вірусних інфекцій не існує, основою профілактики є контроль чисельності сисних комах та використання здорового насіннєвого матеріалу [19].

Аналізуючи комплекс шкідливих організмів, можна зробити висновок, що їх шкодочинність рідко проявляється ізольовано. Найчастіше спостерігається поєднання декількох чинників, що взаємно посилюють негативний вплив. Наприклад, пошкодження кошика комахами створює ворота для грибної інфекції, а забур'яненість посівів сприяє підвищенню вологості мікроклімату, що стимулює розвиток хвороб. Таким чином, система захисту повинна враховувати не окремі елементи, а їх взаємозв'язок.

Ефективність боротьби зі шкідливими організмами значною мірою залежить від дотримання сівозміни, використання стійких гібридів, своєчасного обробітку ґрунту та застосування засобів захисту рослин за економічно обґрунтованих порогів шкодочинності. Надмірне хімічне навантаження не лише підвищує витрати виробництва, але й може призводити до формування

резистентності патогенів та шкідників. Тому сучасний підхід базується на принципах інтегрованого захисту, що поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що формування врожаю соняшника відбувається в умовах постійної конкуренції та тиску з боку різноманітних шкідливих організмів. Кожна група — бур'яни, нематоди, комахи та збудники хвороб — має власні біологічні особливості та періоди максимальної активності. Розуміння даних закономірностей дозволяє прогнозувати розвиток проблеми та своєчасно реагувати.

1.4. Видовий склад бур'янів у посівах соняшника

Багаторічні спостереження за фітосанітарним станом посівів соняшнику свідчать про те, що формування бур'янового компоненту агрофітоценозу має досить стабільний характер [22]. У різних ґрунтово-кліматичних умовах переважають певні групи бур'янів, які найбільш активно конкурують із культурними рослинами за світло, вологу та елементи мінерального живлення. Саме тому вивчення їх видового складу та поширення має важливе значення для розробки ефективної системи захисту посівів.

У більшості регіонів України значну частину бур'янової рослинності в посівах соняшнику становлять однорічні злакові бур'яни [20]. Вони характеризуються швидкими темпами росту, ранніми сходами та високою конкурентною здатністю на початкових етапах розвитку культури. Досить часто у посівах трапляється падалиця проса посівного, яка формує значну частку загальної засміченості та може істотно пригнічувати розвиток молодих рослин соняшнику.

Важливе місце у структурі бур'янового угруповання займають також дводольні багаторічні види. Хоча за кількістю вони часто поступаються однорічним бур'янам, їх шкодочинність пов'язана з добре розвиненою кореневою системою та здатністю до інтенсивного вегетативного розмноження. Переважно ці види представлені коренепаростковими бур'янами, які

відзначаються високою життєздатністю та здатністю швидко відновлюватися навіть після механічного обробітку ґрунту або пошкодження надземної частини [23].

Серед інших груп бур'янів значною різноманітністю видового складу відзначаються дводольні однорічні бур'яни. До цієї групи входить велика кількість видів, які здатні масово з'являтися у посівах та формувати значну вегетативну масу. Найбільш шкодочинними серед них є ярі види, які активно розвиваються у весняно-літній період [23]. Особливо небезпечною вважається щириця звичайна, яка характеризується швидким ростом, високою насіннєвою продуктивністю та здатністю значно пригнічувати культурні рослини.

Зимуючі бур'яни також входять до складу сегетальної рослинності посівів соняшнику. За кількістю видів вони можуть бути представлені досить широко, однак їх загальна маса в посівах, як правило, є меншою порівняно з ярими бур'янами. Значна частина цих видів з'являється наприкінці літнього періоду або на початку осені, тому їх вплив на формування врожаю культури зазвичай є менш вираженим.

У різних природно-кліматичних зонах України спостерігаються певні відмінності у видовому складі бур'янів, які засмічують посіви соняшнику. Так, в умовах Степу найбільш поширеними є наступні групи бур'янової рослинності [16].

До двосім'ядольних однорічних бур'янів належать лобода біла, нетреба звичайна, суріпиця польова, гірчиця польова, різні види щириці, гірчак березкоподібний та амброзія полинолиста [23]. Ці види відзначаються високою насіннєвою продуктивністю, швидким ростом та здатністю активно конкурувати з культурними рослинами протягом усього вегетаційного періоду.

Серед багаторічних бур'янів у посівах соняшнику найчастіше зустрічаються осот жовтий, осот рожевий, різні види молочаю та березка польова. Їх шкодочинність зумовлена добре розвиненою кореневою системою, що дозволяє їм ефективно використовувати запаси вологи та поживних речовин з глибших шарів ґрунту.

До групи односім'ядольних бур'янів належать: мишій зелений, мишій сизий та плоскуха звичайна [23]. Ці види характеризуються швидким формуванням густого травостою, що створює значну конкуренцію для культурних рослин.

У зоні Лісостепу склад бур'янового агроценозу дещо відрізняється від інших у зв'язку з іншими ґрунтово-кліматичними умовами та особливостями ведення землеробства. Серед двосім'ядольних однорічних бур'янів найбільш поширеними є зірочник середній, талабан польовий, грицики звичайні, підмаренник чіпкий, ромашка непахуча, редька дика, суріпиця звичайна та гірчиця польова [30].

Серед багаторічних бур'янів у цій зоні також досить часто зустрічаються різні види молочаю, берізки польової, осоту жовтого та рожевого. До односім'ядольних бур'янів, які характерні для посівів соняшнику в умовах Лісостепу, належать мишій зелений, мишій сизий та плоскуха звичайна [23].

Наші спостереження свідчать: найбільшу проблему для вирощування соняшнику становлять ті бур'яни, які характеризуються високою життєздатністю, швидким відновленням після обробітку ґрунту та складністю контролю за допомогою гербіцидів. Саме такі види можуть істотно знижувати продуктивність посівів, пригнічувати ріст і розвиток соняшнику та створювати додаткові труднощі під час проведення технологічних операцій.

Вовчок соняшниковий (*Orobanche cumana* Wallr.) є одним із найбільш небезпечних паразитичних бур'янів у посівах соняшнику (Рис.1.4.1). Це безхлорофільна рослина-паразит, яка повністю залежить від рослини-хазяїна, оскільки не здатна самотійно здійснювати фотосинтез. За морфологічними ознаками вовчок належить до родини Orobanchaceae і характеризується специфічною будовою, що відображає його паразитичний спосіб життя [14].

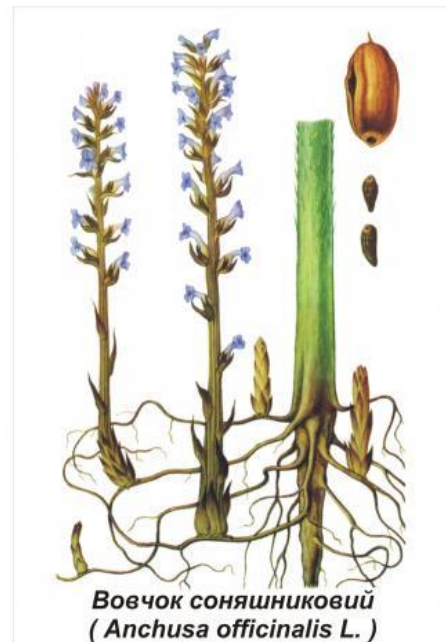
Вовчок соняшниковий**Родина:** Orobanchaceae**Рід:** Orobanche**Вид:** Orobanchescumana

Рисунок 1.4.1. Вовчок соняшниковий [14]

Рослина зазвичай однорічна, іноді поводитья як дворічна, висотою приблизно 15–40 см. Стебло прямостояче, м'ясисте, жовтувато-бурого або бурого забарвлення, часто потовщене біля основи. Його довжина може сягати 15–50 см. Поверхня стебла іноді має борошнистий або залозистий наліт, у деяких випадках майже гладка. Листки редуковані і представлені невеликими лускоподібними утвореннями завдовжки близько 5–10 мм, що є типовою адаптацією паразитичних рослин [14].

Суцвіття вовчка формує щільний багатоквітковий колосоподібний циліндр. Квітки пониклі, завдовжки приблизно 12–20 мм. Віночок трубчастий, дещо колінчасто зігнутий. Його нижня частина світла, майже біла або слабо забарвлена, тоді як відгин часто має блакитно-фіолетове забарвлення. Верхня губа віночка може бути нерівно зубчастою або майже цілокраєю, а внутрішня поверхня трубки поблизу тичинок вкрита дрібними волосками [14].

Насіння вовчка проростає лише за сприятливих умов. Найкращими для цього є температура ґрунту близько 15–25 °С і відносна вологість приблизно 70–85 %. За надмірного зволоження проростання пригнічується, так само як і за температури нижче 10 °С або вище 35 °С [14]. Проростання відбувається лише в

безпосередній близькості до коренів рослини-хазяїна, оскільки стимулюється спеціальними речовинами, які виділяють корені соняшнику.

Після проростання проросток прикріплюється до кореневої системи соняшнику за допомогою гаусторії — спеціалізованого органа паразита. Через нього вовчок поглинає воду та поживні речовини з рослини-хазяїна. Уражені рослини соняшнику значно відстають у рості, формують менший листовий апарат і часто мають недорозвинені кошики. Шкодочинність паразита може бути надзвичайно високою: за сильного ураження врожайність культури знижується на 30–85 %, а в окремих випадках урожай може бути практично втрачений. Наприклад, якщо на одній рослині соняшнику формується близько 30 квітконосів вовчка, урожай може зменшуватися у кілька разів, а за ще більшої кількості паразитів рослина часто не формує повноцінного насіння [15].

Життєвий цикл вовчка також сприяє його поширенню. Від моменту проростання насіння до появи надземних пагонів на поверхні ґрунту зазвичай минає близько 1,5–2 місяців. Одна рослина здатна утворити до 500 тисяч дуже дрібних насінин. Вони надзвичайно легкі, майже пилоподібні, тому легко розносяться вітром, водою, з ґрунтом на сільськогосподарській техніці, взутті людей або навіть пиловими бурями. Особливо небезпечною є їх здатність зберігати життєздатність у ґрунті тривалий час — інколи до 20 років [15].

Останніми роками значну проблему становить поява нових агресивних рас вовчка соняшникового. Еволюційна мінливість паразита призводить до того, що раси, які виникають у популяції, здатні долати генетичну стійкість гібридів соняшнику (Рис.1.4.2). У різних регіонах Європи та Азії описано нові раси паразита, що відрізняються підвищеною вірулентністю та швидким поширенням. Поява таких рас пов'язана як з природними еволюційними процесами, так і з інтенсивним вирощуванням соняшнику та широким використанням гібридів із подібним генетичним захистом. У результаті формуються нові біотики паразита, здатні уражувати раніше стійкі гібриди [15].

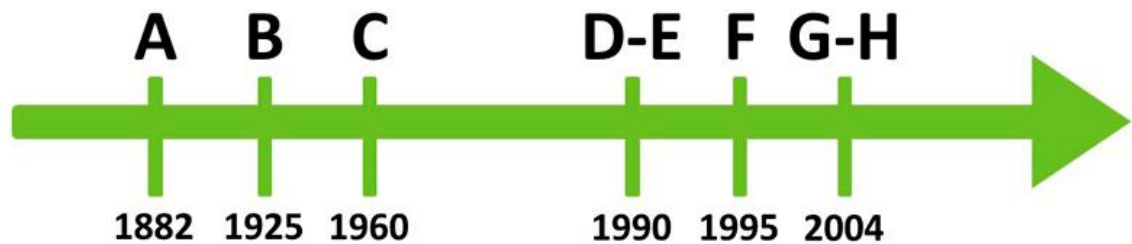


Рисунок 1.4.2. Хронологія виявлення та появи нових рас соняшникового вовчка [15]

Географічно вовчок соняшниковий поширений у багатьох країнах Євразії, зокрема в регіонах Азії, на Індійському субконтиненті та у південних і східних частинах Європи. На території України він також зустрічається, хоча характер його поширення залежить від природно-кліматичних умов і структури посівних площ соняшнику. У деяких регіонах його розглядають як адвентивний вид. Осередки виявляють переважно на сільськогосподарських угіддях, уздовж доріг, на городах і полях. Найбільш сприятливими для розвитку паразита є регіони з теплим кліматом і значними площами вирощування соняшнику [15].

Як ми бачимо, вовчок соняшниковий є небезпечним паразитичним організмом, що становить серйозну загрозу для виробництва соняшнику. Його висока репродуктивна здатність, тривале збереження насіння у ґрунті та поява нових рас значно ускладнюють боротьбу з цим паразитом і потребують комплексного підходу до системи захисту культури.

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*) відноситься до родини Asteracea, рід *Ambrosia* (рис.1.4.3). Цей бур'ян соняшника є одним із найнебезпечніших бур'янів, який характеризується високою екологічною пластичністю та значною шкодочинністю. За типом життєвої стратегії вона належить до рудеральних видів, що дозволяє їй швидко освоювати порушені території – узбіччя доріг, необроблювані землі, пасовища, сади та посіви сільськогосподарських культур.



Рисунок 1.4.3 Амброзія полинолиста [1]

Рослина є однорічною ярою культурою, однодомною за типом цвітіння. За морфологічними ознаками має схожість із полином звичайним, особливо на ранніх фазах розвитку, що ускладнює її ідентифікацію в агроценозах. Листки глибоко розсічені, двічі- або тричіперисті, розміщені супротивно в нижній частині стебла та чергово — у верхній [1].

Коренева система стрижневого типу, добре розвинена, здатна проникати в ґрунт на значну глибину (до 3–4 м), формуючи потужну систему бічних коренів. Це забезпечує рослині високу посухостійкість і конкурентну перевагу в боротьбі за вологу та елементи живлення. Стебло прямостояче, інтенсивно галузиться, його висота значно варіює залежно від умов зростання — від 0,2 до понад 2 м [1].

Амброзія характеризується високою репродуктивною здатністю. Основний спосіб розмноження — насіннєвий. Одна добре розвинена рослина здатна формувати десятки тисяч насінин, а за сприятливих умов — понад 80 тисяч [23]. Насіння відзначається тривалим періодом життєздатності в ґрунті, що може перевищувати кілька десятиліть, формуючи стійкий насіннєвий банк.

Сходи з'являються навесні, зазвичай у квітні-травні, залежно від температурного режиму. Інтенсивний ріст відбувається в літній період, а фаза

цвітіння припадає на кінець липня — вересень. Чоловічі квітки зібрані у верхівкові колосоподібні суцвіття, тоді як жіночі розміщені в пазухах листків. Запилення відбувається вітром. Плід — сім'янка, укладена в тверду обгортку з характерними шипами, що сприяє її поширенню [23].

Важливою біологічною особливістю є здатність насіння проростати в широкому діапазоні умов, включаючи частково недозрілий стан [23]. Це значно ускладнює контроль бур'яну та сприяє його швидкому поширенню.

Амброзія полинолиста має виражений алелопатичний ефект — вона пригнічує ріст і розвиток культурних рослин, активно виснажує ґрунт, інтенсивно споживаючи вологу та поживні речовини [23]. За значного забур'янення це призводить до різкого зниження врожайності або навіть повної загибелі посівів.

Серед найбільш поширених бур'янів у посівах сільськогосподарських культур значну шкоду завдають лобода біла, берізка польова, нетреба звичайна та осот польовий, які відрізняються високою пристосованістю до умов середовища та здатністю швидко займати вільні площі [16].

Лобода біла (*Chenopodium album*)-є типовим однорічним ярим бур'яном, який масово з'являється вже з ранньої весни і може сходити протягом усього вегетаційного періоду. Вона добре росте на різних типах ґрунтів, особливо на родючих і достатньо зволжених [16]. Рослина формує прямостояче, розгалужене стебло і досить потужну кореневу систему, що дає змогу активно конкурувати з культурними рослинами за вологу та елементи живлення [11]. Характерною ознакою є своєрідний наліт на листках, який допомагає зменшити втрату вологи. Основну небезпеку становить її висока насіннева продуктивність — одна рослина здатна сформувати дуже велику кількість насіння, яке довго зберігає життєздатність у ґрунті, створюючи запас на кілька років наперед [25].

Берізка польова (*Convolvulus arvensis*) , на відміну від лободи, є багаторічним бур'яном із надзвичайно розвиненою кореневою системою [16]. Вона проникає глибоко в ґрунт і утворює численні підземні пагони, завдяки яким швидко відновлюється навіть після механічного пошкодження. Її стебла мають

виткий характер і обвивають культурні рослини, ускладнюючи їх розвиток та догляд за посівами. Розмножується як насінням, так і вегетативно, причому навіть невеликі частини кореня здатні дати початок новим рослинам. Через це берізка вважається одним із найбільш проблемних бур'янів, особливо в просапних культурах [23].

Нетреба звичайна (*Xanthium strumarium*) — однорічний бур'ян, який добре почувається на вологих і багатих ґрунтах [23]. Вона швидко нарощує вегетативну масу, формуючи грубе, розгалужене стебло і великі листки, що затіняють культурні рослини. Особливістю нетреби є її плоди — колючі утворення, які легко чіпляються до тварин, одягу чи техніки, що значно полегшує поширення насіння. Крім конкуренції за ресурси, ця рослина може бути небезпечною для тварин, оскільки містить токсичні речовини.

Осот польовий (*Sonchus arvensis*) належить до багаторічних коренепаросткових бур'янів і відзначається особливою агресивністю. Його коренева система утворює густу мережу підземних пагонів, які здатні швидко розростатися і формувати щільні осередки засмічення. Стебло пряме, з колючими листками, що ускладнює механічне видалення. Осот активно споживає вологу і поживні речовини, значно виснажуючи ґрунт [30]. Крім того, він розмножується не лише вегетативно, а й насінням, яке легко переноситься вітром, що сприяє швидкому розповсюдженню.

Описані вище бур'яни характеризуються високою конкурентною здатністю, інтенсивним ростом та ефективними механізмами розмноження, що робить їх серйозною загрозою для врожайності сільськогосподарських культур. Без належного контролю вони здатні суттєво знижувати продуктивність посівів і погіршувати загальний стан агроценозів.



Берізка польова-*Convolvulus arvensis*
(Власне фото)



Осот польовий (жовтий)-
Sonchus arvensis
(Власне фото)



Вовчок соняшниковий-
Orobanche cymosa
(Власне фото)



Лобода біла-
Chenopodium album
(Власне фото)



Нетреба звичайна-
Xanthium strumarium
(Власне фото)



Амброзія полинолиста-
Ambrosia artemisiifolia
(Власне фото)

1.5. Технології захисту соняшнику від бур'янів

Ефективний контроль бур'янів у посівах соняшнику є одним із ключових факторів формування врожайності культури, оскільки саме на ранніх етапах розвитку визначається рівень конкуренції за вологу, елементи живлення та світло. Соняшник у початковій фазі росту характеризується відносно повільним розвитком надземної маси, що робить його вразливим до дії бур'янів. У цей період навіть незначне забур'янення може призвести до суттєвого зниження продуктивності. Тому система захисту повинна бути інтегрованою і базуватись на поєднанні агротехнічних та хімічних заходів з урахуванням біології культури і бур'янів.

Сучасні технології вирощування соняшнику передбачають використання різних систем гербіцидного захисту, які підбираються залежно від гібриду [29]. Найпоширенішими є класична технологія, а також системи на основі стійкості до імідазолінонів та трибенурон-метилу. Вибір технології визначає подальшу схему захисту і можливості контролю як однорічних, так і багаторічних бур'янів. На практиці найбільш гнучкими є технології, які дозволяють проводити післясходовий контроль проблемних видів, зокрема амброзії, осоту та берізки.

Важливою передумовою ефективного захисту є правильна організація сівозміни. Соняшник не слід повертати на попереднє місце раніше ніж через 4–5 років, оскільки це призводить до накопичення специфічних бур'янів і ускладнює їх контроль. У виробничих умовах найкращі результати спостерігаються після озимих зернових культур, які формують чисті поля і зменшують запас насіння бур'янів у ґрунті. Включення бобових культур у сівозміну покращує агрофізичні властивості ґрунту та сприяє більш дружним сходам соняшнику [20].

Система основного обробітку ґрунту має бути спрямована на максимальне знищення бур'янів і створення оптимальних умов для розвитку культури. Після збирання попередника доцільно проводити лущення стерні, яке стимулює проростання насіння бур'янів. Через певний період виконують глибоку оранку, що дозволяє знищити пророслі бур'яни та зменшити їх чисельність у наступному

сезоні. Такий підхід є особливо ефективним проти однорічних видів і значно послаблює багаторічні бур'яни за рахунок виснаження кореневої системи [8].

Передпосівний обробіток ґрунту повинен забезпечити вирівнювану поверхню та створення дрібногрудкуватого посівного шару. Це важливо як для рівномірного загортання насіння, так і для ефективної дії ґрунтових гербіцидів. Наявність грудок або пересушених ділянок знижує ефективність препаратів і призводить до нерівномірного контролю бур'янів. У практиці доцільно використовувати прийом стимуляції проростання бур'янів перед посівом із подальшим їх знищенням, що дозволяє зменшити початкове забур'янення [8].

Особливу увагу слід приділяти строкам сівби та якості посіву. Оптимальні строки забезпечують швидке проростання насіння і дружні сходи, що підвищує конкурентоспроможність культури. Глибина загортання повинна відповідати вологості ґрунту і його механічному складу. Рівномірний розподіл рослин у рядку сприяє швидшому змиканню міжрядь і зменшенню доступу світла до поверхні ґрунту, що пригнічує розвиток бур'янів [10].

Важливим елементом технології є система удобрення. Забезпечення рослин необхідними елементами живлення на початкових етапах розвитку сприяє формуванню потужної кореневої системи та листкового апарату. Це дозволяє соняшнику ефективніше використовувати ресурси і витіснити бур'яни. Недостатнє живлення, навпаки, призводить до ослаблення рослин і підвищує їхню чутливість до конкуренції [10].

Механічні методи боротьби залишаються актуальними, особливо в умовах обмеженого використання гербіцидів або при високому рівні забур'яненості. Міжрядний обробіток проводять у кілька етапів залежно від фази розвитку культури. Першу культивацію доцільно виконувати на ранніх етапах, наступні — з урахуванням появи нових хвиль бур'янів [19]. Цей прийом дозволяє не лише знищувати бур'яни, а й покращувати водно-повітряний режим ґрунту.

Разом із тим, механічні заходи не забезпечують повного контролю, особливо в рядках. Крім того, багаторічні бур'яни, такі як осот і берізка, здатні

швидко відновлюватися після обробітку. Тому у сучасних умовах ключову роль відіграє хімічний метод захисту.

Грунтові гербіциди застосовують відразу після посіву, що дозволяє контролювати першу хвилю бур'янів [19]. Їх ефективність значною мірою залежить від наявності вологи в ґрунті. У разі недостатнього зволоження дія препаратів може бути послаблена, що потребує додаткових заходів контролю.

Післясходові гербіциди використовують залежно від технології вирощування і спектра бур'янів. Вони дозволяють ефективно контролювати як однорічні, так і деякі багаторічні види. Особливо важливим є правильний вибір строків внесення, оскільки запізнення з обробкою значно знижує ефективність і призводить до втрат урожаю [11].

У практиці вирощування соняшнику важливо враховувати видовий склад бур'янів на конкретному полі. Наприклад, за наявності амброзії необхідно робити акцент на ранньому контролі, тоді як при поширенні осоту та берізки основну увагу слід приділяти системним гербіцидам і агротехнічним заходам, спрямованим на виснаження кореневої системи [11].

Досвід показує, що найкращі результати досягаються при поєднанні всіх елементів технології. Ігнорування хоча б одного з них призводить до зниження ефективності всієї системи захисту. Зокрема, навіть за правильного застосування гербіцидів, але при порушенні сівозміни або недостатньому обробітку ґрунту, рівень забур'яненості залишається високим.

Отже, технологія захисту соняшнику від бур'янів повинна базуватись на комплексному підході, що включає правильну сівозміну, ефективний обробіток ґрунту, оптимальні строки сівби, збалансоване живлення та раціональне застосування гербіцидів. Лише за таких умов можна забезпечити стабільний контроль бур'янів і реалізувати потенціал урожайності культури.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика господарства

Дослідження проводилися на території ТОВ «Ічнянське», розташованого у місті Ічня Ічнянського району Чернігівської області, при цьому відстань до обласного центру – міста Чернігів – становить близько 153 км. Географічне положення підприємства визначає його приналежність до зони з помірно-континентальним кліматом, що характеризується достатнім рівнем зволоження, відносно м'якою зимою та теплим вегетаційним періодом. Саме ці умови є сприятливими для вирощування широкого спектра сільськогосподарських культур, особливо зернових і технічних, що формують основу виробничої діяльності господарства.

Дане підприємство є великою агропромисловою компанією, яка протягом тривалого періоду розвиває як рослинницький, так і тваринницький напрями, при цьому основна увага приділяється саме рослинництву. Підприємство сформувало комплексну виробничу систему, у якій усі технологічні процеси взаємопов'язані та спрямовані на досягнення стабільних виробничих показників. Організація виробництва базується на поєднанні сучасних технологій, раціонального використання ресурсів і адаптації до природно-кліматичних умов регіону.

Земельний банк господарства становить близько 60 тисяч гектарів, що свідчить про його значний масштаб. Із них 20 тис га – це посіви під кукурудзу, 14 тис. га озимої пшениці, 12 тис. га соняшника, 9 га сої, ячмінь (озимий та ярий) 6 тис. га, інші культури (бобові, гречка, кормові) до 3 тис. га. Земельні угіддя об'єднані у великі виробничі масиви, які розташовані на території Чернігівської та Сумської областей. Така структура дозволяє ефективно організовувати польові роботи, оптимізувати використання техніки та забезпечувати рівномірне навантаження на виробничі підрозділи. Одночасно це сприяє зниженню ризиків, пов'язаних із несприятливими умовами, оскільки різні кластери можуть відрізнятися за рівнем зволоження та температурним режимом.

Ґрунтовий покрив господарства є типовим для зони Полісся з елементами Лісостепу. Найбільш поширеними є дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти, а також опідзолені чорноземи. Вміст гумусу в одному орному шарі зазвичай коливається в межах 1,5-2,5%, що зумовлює необхідність систематичного внесення органічних і мінеральних добрив для підтримання родючості. Реакція ґрунтового розчину часто є слабокислою або кислою, тому в господарстві застосовуються заходи хімічної меліорації, зокрема вапнування, що дозволяє підвищити ефективність використання елементів живлення рослинами [18].

Кліматичні умови території характеризуються достатньою кількістю опадів, основна частина яких припадає на вегетаційний період. Разом з тим спостерігається нерівномірність їх розподілу, що може створювати як періоди надлишкового зволоження, так і короточасні посушливі явища. У зв'язку з цим технології вирощування культур у господарстві передбачають врахування вологонакопичення, збереження структури ґрунту та мінімізацію втрат вологи.

Основними сільськогосподарськими культурами, що вирощуються в досліджуваному господарстві є кукурудза, озима пшениця, соняшник, соя та ячмінь. Їх структура посівних площ відповідає сучасним вимогам до ведення інтенсивного землеробства і дозволяє забезпечувати економічну стабільність підприємства. Кукурудза та пшениця формують основу зернового виробництва, соняшник виступає як ключова технічна культура, а соя та ячмінь доповнюють сівозміну, сприяючи підтриманню родючості ґрунтів і зниженню фітосанітарного навантаження.

Як ми бачимо, дана сівозміна маж чергування класичних зернових і технічних культур. Вона формується з урахуванням біологічних особливостей рослин, вимог до попередників та економічної доцільності. Значна увага приділяється недопущенню надмірного насичення сівозміни соняшником, оскільки це може призвести до поширення хвороб та паразитичних організмів таких, як Вовчок соняшниковий. Тому повернення цієї культури на попереднє поле здійснюється не раніше, ніж через 3-4 роки.

У виробничій практиці використовується чотири- або п'яти-пільна система, яка забезпечує оптимальне поєднання зернових, технічних і бобових культур. Найбільш поширеною є схема, за якої після соняшнику висівається озимина, кукурудза, соя або ячмінь і вже після цього ми знову сіємо соняшник.

Виробнича діяльність підприємства не обмежується лише вирощуванням товарної продукції. Одним із ключових напрямів є насінництво та селекція. Основною метою є отримання високоякісного посівного матеріалу, який відповідає сучасним вимогам аграрного ринку України. У структурі підприємства функціонують п'ять селекційних центрів, де проводяться дослідження з удосконалення гібридів сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, соняшнику та ріпаку. Щорічно випробовується понад 40 нових гібридних ліній, що дозволяє оцінити їх продуктивність, стійкість до хвороб і адаптивність до умов вирощування.

Організація насінневого процесу передбачає суворий контроль якості на всіх етапах – від вирощування материнських і батьківських форм до доробки, зберігання та реалізації готової продукції. ТОВ «Ічнянське» використовує сучасні підходи до моніторингу посівів, включаючи агрохімічний аналіз ґрунтів, контроль стану рослин і оптимізацію системи захисту.

У складі підприємства функціонують три елеватори – Глухівський, Ічнянський та Новгород-Сіверський, загальна потужність яких становить близько 103 тисяч тонн. Це дозволяє забезпечити належне зберігання зерна, мінімізувати втрати та підтримувати його якість. Додатково з 2014 року використовується технологія зберігання зерна в поліетиленових герметичних мішках, що є ефективним рішенням для тимчасового накопичення врожаю в періоди пікового навантаження.

На господарстві машинно-тракторний парк сформований для виконання всіх польових операцій на великих площах із максимальною ефективністю. Використовується сучасна техніка провідних світових виробників, яка дозволяє забезпечувати обробіток ґрунту, сівбу, захист рослин та збирання врожаю у стилі агротехнічні строки. Роботи виконуються під контролем агрономів та

досвідчених механізаторів, що гарантує дотримання технології та високий рівень продуктивності(табл. 2.1.).

Таблиця 2.1

Агрегати господарства ТОВ «Ічнянське»

Назва агрегату / техніки	Що робить	Кількість / потужність	Хто виконує роботу
Трактор John Deere 8R/8RX	Оранка, рихлення, робота з агрегатами	10–15 одиниць	Механізатори
Посівний комплекс Horsch Pronto	Посів зернових та технічних культур	5–6 одиниць	Механізатори під контролем агронома
Сівалки точного висіву	Посів соняшнику, кукурудзи	6–8 одиниць	Механізатори
Обприскувач Amazone UX	Внесення ЗЗР та КАС	4–5 одиниць	Механізатори під контролем агронома
Комбайн Claas Lexion	Збирання врожаю	8–10 одиниць	Механізатори
Транспортна техніка	Перевезення зерна до елеваторів	15–20 одиниць	Водії та механізатори

Усі операції з внесення ЗЗР та мінерального живлення у ТОВ «Ічнянське» проводилися відповідно до затверджених агротехнічних вимог і нормативів, із суворим дотриманням норм витрат і технологічних строків. Для внесення ЗЗР використовували сучасні обприскувачі з точним регулюванням ширини захвату та робочого тиску, що дозволяло рівномірно обробляти посіви і мінімізувати ризик пошкодження культур. Мінеральні добрива застосовувалися диференційовано залежно від типу ґрунту, попередньої культури та потреб рослин, із урахуванням фази розвитку культури та аналізу ґрунту. Всі роботи проводилися за участю агронома, який контролював дотримання технології, якість внесення та відповідність нормам безпеки, що забезпечувало максимальну ефективність заходів та сприяло формуванню високих врожаїв.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови господарства ТОВ «Ічнянське»

Господарство розташоване в Чернігівській області, у теплого та достатньо вологому агрокліматичному регіоні. Територія господарства належить до зони Лісостепу України та характеризується помірно континентальним кліматом. Для

даного регіону притаманні відносно м'які зими з нестійким сніговим покривом і тепле, іноді спекотне літо з періодами посушливої погоди.

Кліматичні умови території формуються під впливом атлантичних повітряних мас та континентальних процесів, що зумовлює достатню зволоженість і помірні температури. Середньорічна температура повітря становить близько 9,1⁰С, а середньорічна кількість атмосферних опадів у 2025 році становила близько 50,83 мм, що відповідає загальним показникам Чернігівщини (табл 2.2 та табл.2.3).

Опади протягом року розподіляються нерівномірно. Найбільша їх кількість припадає на літній період, коли проходять зливи та грози. Саме у цей час формується основна частина продуктивної вологи у ґрунті, яка має важливе значення для росту і розвитку польових культур, зокрема соняшнику. Зимовий період характеризується відносно невеликою кількістю опадів, переважно у вигляді снігу.

Тепловий режим сприятливий для вирощування більшості польових культур. Період із середньодобовою температурою вище +10⁰С триває близько 150-170 днів, що забезпечує достатній період вегетації для соняшнику. Поєднання тепла, достатньої кількості опадів та родючих ґрунтів створює сприятливі умови для формування врожаю та водночас сприяє розвитку бур'янів, що потребує ефективної системи контролю бур'янів у посівах культури.

Таблиця 2.2

Середні температурні показники ТОВ «Ічнянське» за 2024-2025 роки

Рік	Місяць												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	-4,2	-3,4	1,4	9,0	15,0	18,6	20,5	19,3	13,8	7,5	1,7	-2,7	8,0
2024	-1,5	-0,8	4,1	11,8	17,6	21,2	23,1	22,0	17,2	10,1	4,2	0,5	10,8
2025	-3,8	-2,6	3,4	10,2	16,1	20,1	22,4	21,5	15,7	9,3	3,2	-1,0	9,1

Таблиця 2.3

Кількість опадів ТОВ «Ічнянське» за 2024-2025 рр.

Рік	Місяць												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Середня багаторічна	38	32	36	42	55	78	82	68	52	46	44	40	51,08
2024	41	36	33	45	64	92	87	71	54	48	46	43	55
2025	42	38	40	48	72	88	95	83	58	52	49	45	50,83

На території ТОВ «Ічнянське» переважають чорноземи типові та чорноземи опідзолені, сформовані на лесових відкладах. Ці ґрунти характеризуються високою природною родючістю, значним вмістом гумусу та сприятливими водно-фізичними властивостями [18]. Вони добре забезпечують рослини поживними речовинами та вологою, що створює оптимальні умови для вирощування соняшнику та інших сільськогосподарських культур (табл.2.4).

Таблиця 2.4

Характеристика хімічного складу ґрунтів ТОВ «Ічнянське»

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту	Щільність ґрунту, г/см ³	pH
Чорнозем типовий	0–30	4,5	N – 12, P – 10, K – 14	1,20	6,5
Чорнозем опідзолений	0–30	3,8	N – 10, P – 9, K – 12	1,25	6,2
Лучно-чорноземний	0–30	4,2	N – 11, P – 9, K – 13	1,23	6,6

2.3. Методика проведення досліджень

Методика проведення досліджень ґрунтувалася на загальноприйнятих принципах польових агрономічних експериментів і рекомендаціях з гербологічного моніторингу посівів. Дослідження виконувалися на виробничих площах ТОВ «Ічнянське» Чернігівської області в умовах Лісостепової зони. Основною метою роботи було встановлення видового складу бур'янів у посівах

соняшнику, визначення рівня забур'яненості та оцінка ефективності гербіцидного захисту за використання різних препаратів у технології вирощування культури. У досліді використовували гібриди соняшнику Сайберік, Сурелі, Конді та Р64LE130, які вирощуються за системою, що передбачає застосування післясходових гербіцидів групи сульфонілсечовин та інших сучасних препаратів.

Попередником соняшнику в польовій сівозміні була озима пшениця. Після збирання попередника проводили дискування стерні з метою подрібнення рослинних решток і стимулювання проростання падалиці та бур'янів. Основний обробіток ґрунту здійснювали восени шляхом оранки на глибину 23–25 см. Навесні виконували ранньовесняне боронування для збереження вологи в орному шарі, після чого проводили передпосівну культивуацію на глибину 6–8 см з одночасним вирівнюванням поверхні поля. Сівбу соняшнику проводили у оптимальні агротехнічні строки пунктирним способом із дотриманням рекомендованої густоти стояння рослин. Перед посівом у ґрунт вносили мінеральні добрива у помірних нормах для забезпечення початкового живлення культури.

Вивчення забур'яненості посівів проводили за методичними підходами, що використовуються у гербологічних дослідженнях, зокрема за рекомендаціями, викладеними у працях М. П. Косолапа [22]. У процесі дослідження застосовували комплексний аналіз бур'янових угруповань, який включав видовий, кількісний та кількісно-ваговий методи обліку. Видовий аналіз передбачав визначення ботанічного складу бур'янової рослинності на дослідних ділянках. Під час обстеження встановлювали видовий склад бур'янів, характер їх поширення та домінування у структурі агрофітоценозу. Це давало змогу оцінити біологічну різноманітність бур'янової рослинності та визначити основні види, що становлять найбільшу загрозу для культури соняшнику.

Фактичну забур'яненість посівів визначали шляхом маршрутного обстеження поля. Кількість облікових точок встановлювали залежно від площі дослідної ділянки і, як правило, вона становила від десяти до двадцяти місць

обліку. У кожній точці проводили оцінку стану посівів із визначенням густоти бур'янів. На початковому етапі застосовували візуальну оцінку ступеня забур'яненості за семибальною шкалою, що дозволяло швидко встановити рівень поширення бур'янів у посівах (табл.2.5).

Таблиця 2.5

Шкала оцінки забур'яненості посівів соняшнику

Бал	Ступінь забур'яненості	Бур'янів, шт./м ²	
		Багаторічних	Однорічних
1	Слабка	1	Менше 5
2	Середня	2-5	6-10
3	Значна	6-10	11-50
4	Дуже висока	Більше 10	Більше 50

Паралельно використовували більш точний кількісний метод, який передбачав підрахунок бур'янів у межах облікових рамок. Рамки встановлювали безпосередньо на поверхні ґрунту у випадкових точках посіву, після чого проводили підрахунок усіх бур'янів із розподілом за видами. Такий підхід давав змогу отримати об'єктивні показники густоти бур'янової рослинності та встановити співвідношення між культурними рослинами і бур'янами (рис.2.1)



Рисунок 2.1. Проведення дослідження (фото автора)

Для більш глибокого аналізу структури бур'янових угруповань застосовували кількісно-ваговий метод. У межах облікових ділянок бур'яни зрізали або виривали разом із кореневою системою, після чого проводили визначення їх маси. Спочатку визначали масу рослин у свіжому стані, після чого їх висушували до повітряно-сухого стану та зважували повторно. Це дозволяло оцінити ступінь засміченості посівів не лише за кількістю рослин, а й за їх біомасою, що є важливим показником конкурентної взаємодії бур'янів із культурними рослинами.

У дослідженні враховувалися варіанти із застосуванням гербіцидів та контрольні ділянки без хімічного захисту (табл.2.6). Це дало можливість оцінити природний рівень забур'яненості посівів соняшнику та порівняти його з результатами після використання гербіцидних препаратів. Спочатку вносили досходовий препарат – Примекстра. Обробку посівів проводили у фазу 4–6 листків культури, що є оптимальним періодом для контролю більшості однорічних та деяких багаторічних бур'янів. Як основний препарат використовували післясходовий гербіцид Експрес 75, який застосовують у системі вирощування гібридів соняшнику, стійких до трибенурон-метилу. У одному з варіантів досліду також використовували гербіцид Геліантекс, що дозволило порівняти ефективність різних діючих речовин у контролі бур'янів.

Таблиця 2.6

Схема польового дослідження із застосуванням гербіцидів

№ варіанту	Система захисту рослин
1	Примекстра TZ Голд, 3,5 л/га (досходово)
2	Експрес 75, 25 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)
3	Експрес 75, 30 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)
4	Геліантекс, 0,045 л/га
5	Експрес, 25 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) + міжрядний обробіток
6	Природна забур'яненість посівів без видалення бур'янів (контроль)
7	Міжрядний обробіток і ручне видалення бур'янів (контроль)

Технологія застосування гербіцидів передбачала використання польового обприскувача з дотриманням рекомендованих норм витрати препарату та робочого розчину. Після проведення обробки здійснювали повторні обліки бур'янів для визначення ефективності гербіцидного впливу на бур'янові угруповання. Результати польових спостережень використовували для оцінювання ступеня зниження забур'яненості посівів та встановлення ефективності досліджуваних систем захисту рослин.

Експеримент був однофакторним. Площа посівної ділянки становила 84 м², облікова площа – 56 м². Дослід закладали у трьох повтореннях із послідовним розміщенням варіантів. У ході дослідження вивчали ефективність застосування гербіцидів на посівах соняшнику, зокрема препаратів із таблиці 2.6.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження поживного режиму чорнозему в умовах господарства

У досліді, закладеному в умовах Ічнянського району у 2025 році, вивчали зміни поживного режиму чорнозему в посівах соняшнику залежно від системи контролю бур'янів та застосованих гербіцидів. Облік проводили у шарі ґрунту 0–30 см у три фази розвитку культури: на момент сівби, у фазу 5–6 листків та у фазу 10–12 листків.

На момент сівби вміст нітратного азоту становив у середньому 9,6 мг/кг, рухомого фосфору — 150 мг/кг, обмінного калію — 110 мг/кг. Отримані значення свідчать про достатній рівень забезпечення ґрунту фосфором і калієм та відносно низький рівень азотного живлення. В подальшому спостерігалася закономірна динаміка зменшення вмісту нітратного азоту, що пов'язано з початковим ростом культури та активним використанням поживних речовин бур'яновим компонентом.

У фазу 5–6 листків соняшнику вміст нітратного азоту змінювався залежно від системи захисту. У варіанті з досходовим застосуванням Примекстра TZ Голд (S-метолахлор + тербутилазин) показник становив 7,3 мг/кг. У варіантах із післясходовим внесенням гербіциду Експрес 75 (трибенурон-метил) у нормі 25 та 30 г/га значення коливалися в межах 7,8–8,4 мг/кг, що свідчить про більш стабільний азотний режим за умов ефективного контролю бур'янів у ранній післясходовий період.

У варіанті з Геліантекс (імазамокс) вміст нітратного азоту становив близько 7,5 мг/кг, тоді як на контрольному варіанті без хімічного захисту цей показник знижувався до 6,8 мг/кг. Міжрядний обробіток із ручним прополюванням забезпечував проміжні значення — близько 7,9 мг/кг.

Подальші зміни поживного режиму у фазу 10–12 листків характеризувалися більш вираженим зниженням вмісту нітратного азоту в контрольному варіанті до 3,4 мг/кг, що пояснюється високою конкурентною здатністю бур'янів і їх активним споживанням елементів живлення. У цей же

період у варіантах із гербіцидним захистом вміст нітратного азоту залишався вищим і становив 5,1–6,3 мг/кг залежно від застосованого препарату.

Найбільш стабільний поживний режим відмічено у варіантах із системним контролем бур'янів, зокрема при поєднанні гербіцидного захисту та агротехнічних заходів. Це свідчить про зменшення конкуренції за елементи живлення та більш ефективне їх використання культурою.

Вміст рухомого фосфору протягом вегетації мав тенденцію до поступового підвищення до рівня 158–168 мг/кг, що пояснюється активізацією мікробіологічних процесів у ґрунті та мінералізацією органічних сполук. Обмінний калій залишався відносно стабільним і коливався в межах 92–110 мг/кг, що характерно для чорноземів Лісостепової зони.

Окремо слід відзначити, що досходове внесення Примекстра TZ Голд формувало лише фоновий рівень контролю бур'янів, оскільки його дія реалізується переважно через ґрунтовий механізм і обмежує появу ранніх сходів бур'янових рослин. У подальшому ефективність системи захисту визначалася переважно післясходовими гербіцидами та механічними заходами.

3.2. Видовий склад та рівень забур'яненості посівів соняшнику

Формування врожаю соняшнику званою мірою залежить від рівня забур'яненості посіву, оскільки бур'яни вступають потужними конкурентами за вологу, елементи живлення та світло. В умовах господарства Ічнянського району у 2025 році забур'яненість посівів характеризувалась високим рівнем, що було зумовлено сприятливими гідротермічними умовами весняного періоду та достатнім зволоженням ґрунту.

За результатами проведеного видового аналізу встановлено, що у посівах соняшнику домінували як однорічні, так і багаторічні види бур'янів. Основу бур'янового ценозу формували види, що мають високу екологічну пластичність та здатність до швидкого відновлення після механічних і хімічних впливів.

У структурі забур'яненості переважали лобода біла, осот рожевий польовий, берізка польова та амброзія полинолиста (табл.3.1). Менш

поширеними, проте економічно шкодочинними були нетреба звичайна та вовчок соняшниковий, який становив особливу загрозу для культури.

Таблиця 3.1

Видовий склад бур'янів у посівах соняшнику, Ічня 2025 р

Вид бур'яну	Густота, шт./м²	Частка, %
Лобода біла	52,4	28,7
Осот рожевий польовий	38,6	21,1
Берізка польова	31,2	17,1
Амброзія полинолиста	24,5	13,4
Нетреба звичайна	14,8	8,1
Вовчок соняшниковий	11,6	6,4
Інші види	9,3	5,2
Разом	182,4	100,0

Загальна забур'яненість посівів становила 182,4 шт./м², що свідчить про високий рівень засміченості агрофітоценозу.

Аналізуючи отримані дані, слід відзначити, що найбільшу частку у структурі забур'яненості займали однорічні дводольні бур'яни, які характеризуються високою інтенсивністю росту у початковій фазі розвитку культури. Їх домінування обумовлює необхідність своєчасного застосування післясходових гербіцидів.

Найбільш поширеним видом була лобода біла, кількість якої становила 52,4 шт./м², або 28,7% від загальної чисельності бур'янів.

Друге місце за поширенням займав осот рожевий польовий — 38,6 шт./м² (21,1%), що свідчить про значну частку багаторічних коренепаросткових бур'янів у структурі забур'яненості. Його наявність ускладнює систему захисту, оскільки він здатний відновлюватися навіть після часткового пошкодження.

Берізка польова була представлена у кількості 31,2 шт./м², що становило 17,1%. Цей вид формував значну біомасу і створював додаткову конкуренцію за вологу, особливо у другій половині вегетації.

Кількість амброзії полинолистої становила 24,5 шт./м² (13,4%), що свідчить про її активне поширення у посівах просапних культур.

Менш поширеними були: нетреба звичайна — 14,8 шт./м² (8,1%) та вовчок соняшниковий — 11,6 шт./м² (6,4%). Незважаючи на нижчу чисельність, вовчок є особливо небезпечним бур'яном-паразитом, який безпосередньо впливає на продуктивність соняшнику.

Інші види бур'янів становили 9,3 шт./м², або 5,2%, і не мали істотного впливу на загальну структуру забур'яненості.

3.3. Початкова забур'яненість посівів соняшнику

Дослідження рівня забур'яненості посівів соняшнику проводили відповідно до загальноприйнятих методичних підходів у гербології, зокрема із застосуванням рекомендацій, розроблених М. П. Косолапом, які передбачають комплексну оцінку бур'янового компоненту агрофітоценозу. Вивчення забур'яненості здійснювали із використанням видового, кількісного та кількісно-вагового методів, що дало змогу отримати об'єктивну характеристику структури та ступеня засміченості посівів.

Облік бур'янів проводили у фазу 4–6 листків соняшнику, яка є критичним періодом у формуванні продуктивності культури, оскільки саме в цей час відбувається інтенсивна конкуренція між культурними рослинами та бур'янами за вологу, поживні речовини і світло. Дослідження виконували шляхом маршрутного обстеження дослідних ділянок із закладанням облікових точок у межах кожного варіанту досліду. Кількість таких точок становила від 10 до 20 залежно від площі ділянки.

На першому етапі проводили візуальну оцінку забур'яненості за семибальною шкалою. Було встановлено, що більшість дослідних ділянок відповідали високому рівню забур'яненості, що вимагало обов'язкового застосування заходів контролю.

Для отримання більш точних показників застосовували кількісний метод обліку бур'янів із використанням рамок. Облікові рамки встановлювали у випадкових точках на поверхні ґрунту, після чого проводили підрахунок усіх бур'янів у межах визначеної площі з одночасним їх розподілом за видами.

Паралельно з кількісним обліком проводили визначення біомаси бур'янів. Для цього рослини бур'янів зрізали, виривали разом із кореневою системою у межах облікових ділянок. Спочатку визначали масу сирої речовини, після чого зразки висушували до повітряно-сухого стану та проводили повторне зважування.

Важливим елементом дослідження було забезпечення однакових умов на всіх варіантах досліду до моменту внесення гербіцидів. Це дозволило об'єктивно оцінити ефективність досліджуваних препаратів у подальшому. Закладення досліду проводили з дотриманням принципу однофакторності, при цьому всі варіанти розміщували послідовно у трьох повтореннях. Площа облікової ділянки становила 56 м².

Отримані результати початкової забур'яненості наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Початкова забур'яненість посівів соняшнику перед внесенням гербіцидів

Варіант	Густота бур'янів, шт./м ²	Біомаса, г/м ²
1	178,2	214,5
2	182,6	219,3
3	176,4	208,7
4	185,1	222,8
5	180,3	216,4
6 (контроль)	189,5	231,6
7 (мех. контроль)	177,8	210,9

Аналіз даних показує, що густота бур'янів на початку досліду коливалась в межах 176,4-189,5 шт./м². Найвищий рівень забур'яненості було зафіксовано у контрольному варіанті – 189,5 шт./м², де також визначено найбільшу біомасу бур'янів – 231,6 г/м². Найменші показники густоти спостерігалися у варіанті 3 – 176, 4 шт./м², при цьому біомаса становила 208,7 г/м².

В цілому, на всіх варіантах досліду сформувався високий рівень забур'яненості, що створювало значне конкурентне навантаження на рослини соняшнику вже на ранніх етапах їх розвитку. Із збільшенням кількості бур'янів відповідно зростає і їх біомаса, що свідчить про тісний зв'язок між цими показниками.

3.4. Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів

Оцінку ефективності гербіцидів проводили за аналогічною методикою, що визначення початкової забур'яненості, із застосуванням кількісного та кількісно-вагового методів обліку. Повторні обстеження проводили через 25-30 діб після внесення препаратів, що дозволило об'єктивно оцінити їх дію на бур'янову рослинність.

Обробку посівів здійснювали у фазу 4-6 листків соняшнику і лише суворо із агрономом, згідно правил охорони праці. Внесення гербіцидів проводили із використанням польового обприскувача з дотриманням рекомендованих норм витрати препаратів та робочого розчину. Особливу увагу приділяли рівномірності розподілу робочого розчину на поверхню рослини.

У досліді передбачалося застосування як досходового, так і післясходових гербіцидів. На одному з варіантів використовували досходовий препарат Примекстра (s-метахлор 312,5 г/л+ тербутилазин 187,5 г/л), який забезпечував контроль бур'янів на ранніх етапах їх розвитку. Основну увагу приділяли післясходовим гербіцидам, зокрема препарату Експрес 75 у нормах 25 та 30 г/га у поєднанні з поверхнево-активною речовиною Тренд 90, що забезпечувало кращу проникність діючої речовини у тканини бур'янів.

Окремо вивчали ефективність гербіциду Геліантекс, який має інший механізм дії, що дозволило порівняти вплив різних діючих речовин на бур'яновий компонент агрофітоценозу. Також у досліді передбачалося поєднання хімічного методу з агротехнічним — міжрядним обробітком, що дозволило оцінити ефективність інтегрованого підходу до контролю бур'янів.

Повторні обліки бур'янів проводили за допомогою рамкового методу у тих самих облікових точках, що й до внесення препаратів. Одночасно визначали біомасу бур'янів, що дозволило оцінити загальну масу, яка безпосередньо впливає на рівень конкуренції з культурними рослинами.

Отримані результати обліку забур'яненості після застосування гербіцидів наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Забур'яненість посівів після застосування гербіцидів (через 30 діб)

Варіант	Густота, шт./м²	Біомаса, г/м²
Примекстра TZ Голд, 3,5 л/га (досходово)	72,4	88,6
Експрес 75, 25 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	41,2	52,3
Експрес 75, 30 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га)	34,8	44,1
Геліантекс, 0,045 л/га	49,6	60,7
Експрес, 25 г/га + ПАР Тренд 90 (0,2 л/га) + міжрядний обробіток	21,3	28,5
Контроль (з бур'янами)	192,8	248,2
Міжрядний обробіток і ручне видалення бур'янів (контроль)	58,7	75,4

Після застосування гербіцидів спостерігалось значне зниження бур'янів на посівах соняшнику. Найменша кількість бур'янів була у варіанті з поєднанням гербіциду та міжрядного обробітку ґрунту – 21,3 шт./м², при цьому біомаса становила 28,5 г/м². У варіанті з використанням Еспрес 75 (трибунерон-метил 750 г/кг) 30 г/га густота бур'янів становила 34,8 шт./м², а біомаса – 44,1 г/м². При застосуванні Експрес 75 (трибунерон-метил 750 г/кг) 25 г/га кількість бур'янів була дещо вищою – 41,2 шт./м².

Гербіцид Геліантекс (галауксифен-метил, 68,5 г/л) забезпечив зниження забур'яненості до 49,6 шт./м², тоді як при застосуванні Примекстра цей показник становив 74,2 шт./м². У контрольному варіанті без захисту кількість бур'янів залишилася максимальною – 192,8 шт./м².

3.5. Ефективність систем захисту соняшнику в господарстві та їх вплив на продуктивність культури

У процесі проведення польових досліджень мною було встановлено, що рівень забур'яненості безпосередньо впливає на ріст і розвиток рослин

соняшнику. Бур'яни формують значну біомасу, активно використовують ґрунтову вологу та поживні речовини, у результаті чого культурні рослини перебувають у стані постійної конкуренції. Особливо це проявляється у ранній період розвитку соняшнику, коли його листкова поверхня ще недостатньо розвинена і культура не здатна самотійно пригнічувати бур'яни.

Під час проведення дослідження я спостерігала чітку різницю у стані посівів залежно від застосованої системи захисту. У контрольному варіанті рослини соняшнику розвивалися нерівномірно, мали меншу висотку та слабший розвиток листкового апарату. Значна кількість бур'янів призводила до затінення культурних рослин і обмежувала доступ до вологи.

У варіантах із застосуванням гербіцидів посіви були набагато чистішими, за контрольний варіант, а рослини соняшнику формували більш потужну вегетативну масу. Найбільш помітний ефект спостерігався і в варіантах із застосуванням препарату на основі трибунерон-метилу 50 г/кг Експрес 75 від ФМС. Саме на цьому варіанті було помітне істотне зниження кількості дводольних бур'янів.

Окрему увагу я приділила варіанту, де хімічний метод поєднувався з міжрядним обробітком ґрунту. Після проведення культивації спостерігалось додаткове знищення бур'янів, які зберегли властивості після дії гербіциду. У результаті посіви соняшнику у цьому варіанті були найменш забур'янені.

Для більш точної оцінки ефективності систем захисту нами було проведено визначення технічної ефективності застосованих заходів контролю бур'янів. Розрахунок проводили на основі густоти бур'янів у дослідних варіантах із контрольним (табл. 3.4).

Аналіз отриманих результатів показав, що найвищу ефективність контролю бур'янів забезпечив варіант, у якому післясходове внесення гербіциду поєднувалось з міжрядним обробітком ґрунту. У цьому випадку рівень забур'яненості знизився майже на 89%, що свідчить про високу ефективність інтегрованого підходу.

Таблиця 3.4

Ефективність систем контролю бур'янів у посівах соняшнику

Варіант	Густота бур'янів, шт./м²	Зниження забур'яненості, %
Примекстра TZ Голд 3,5 л/га	72,4	62,4
Експрес 75 (25 г/га) + ПАР Тренд 90	41,2	78,6
Експрес 75 (30 г/га) + ПАР Тренд 90	34,8	82,0
Геліантекс 0,045 л/га	49,6	74,3
Експрес 75 (25 г/га) + міжрядний обробіток	21,3	88,9
Контроль (без захисту)	192,8	—
Міжрядний обробіток + ручне прополювання	58,7	69,6

Дещо нижчі показники ефективності спостерігалися при застосуванні гербіциду Експрес 75 у нормі 30 г/га, де зниження кількості бур'янів становило майже 82%. При використанні норми 25 г/га цей показник був дещо нижчим, але також забезпечував суттєве очищення посівів від бур'янової рослинності.

Гербіцид Геліантекс також показав досить високий рівень ефективності, проте його дія виявилася менш вираженою порівняно з препаратами на основі трибунерон-метилу.

Порівняння отриманих результатів показало, що механічний спосіб боротьби з бур'янами забезпечує лише часткове зниження їх чисельності. Навіть після проведення міжрядного обробітку та ручного прополювання у посівах залишилася значна кількість бур'янів, що підтверджує необхідність використання хімічних методів контролю.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що зменшення забур'яненості посівів сприяє покращенню росту і розвитку рослин соняшнику. У варіантах із ефективним контролем бур'янів рослини формували більшу листову поверхню, мали більш потужні кошики та характеризувалися рівномірним розвитком.

Для більш детального аналізу мною було узагальнено зміни у видовому складі бур'янів після застосування різних систем захисту (табл. 3.5.).

Таблиця 3.5

Зміна чисельності основних видів бур'янів після застосування гербіцидів, шт/м²

Варіант	Лобода біла	Осот рожевий	Берізка польова	Амброзія полинолиста	Нетреба звичайна	Вовчок соняшниковий
До обробки	52,4	38,6	31,2	24,5	14,8	11,6
Примекстра TZ Голд	21,3	24,7	20,1	13,6	8,9	9,8
Експрес 75 (25 г/га)	8,4	18,3	15,2	6,1	4,2	8,7
Експрес 75 (30 г/га)	5,6	15,9	13,4	4,3	3,1	7,9
Геліантекс	10,2	20,4	17,1	7,8	5,3	9,1
Експрес + міжрядний обробіток	3,1	9,8	8,7	2,2	1,9	6,4

Найбільш чутливими до дії гербіцидів були лобода біла та амброзія полинолиста. У варіантах застосування Експрес 75 їх кількість зменшилася у 6-10 разів порівняно з початковим рівнем.

Осот рожевий та берізка польова знижували свою чисельність менш інтенсивно. Навіть після обробки частина рослин відновлювалася, що пов'язано з їх біологічними особливостями. Найкращі результати у контролі цих видів було отримано у варіанті поєднання гербіциду з міжрядним обробітком.

Вовчок соняшниковий виявився найменш чутливим до застосованих гербіцидів. Його чисельність зменшувалася незначно, що підтверджує складність контролю цього паразитичного виду лише хімічними методами.

3.6. Врожайність соняшнику

Врожайність – це основна мета посіву соняшнику. Саме з нього ми отримуємо прибуток. От саме і за врожайністю я оцінювала наскільки система захисту дійсно працювала.

Після збирання соняшнику я провела облік урожайності з кожної облікової ділянки. Отримані показники перерахувала на стандартну вологість і чистоту, після чого визначила середню врожайність по варіантах дослідів. Аналіз результатів показав чітку залежність між рівнем забур'яненості посівів та формуванням урожаю культури.

На контрольному варіанті, де зр не були застосовані, посіви були найбільш засмічені бур'янами. Через сильну конкуренцію за вологу, світло та елементи живлення рослини соняшнику розвивалися слабше, що призвело до формування найнижчого рівня врожайності.

Застосування гербіцидів значно покращило фітосанітарний стан посівів. У варіантах із використанням післясходових препаратів спостерігалось краще освітлення рослин, активніший розвиток листкового апарату та формування більших кошиків. Особливо помітний ефект було отримано при поєднанні хімічного захисту з міжрядним обробітком, де бур'яни контролювалися найбільш.

У результаті саме цей варіант забезпечив найвищий рівень урожайності серед усіх інших варіантів (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Вплив систем захисту на врожайність соняшнику

Варіант дослідів	Урожайність, т/га
Контроль (без обробки)	2,18
Примекстра TZ Голд	2,61
Експрес 75 (25 г/га)	2,84
Експрес 75 (30 г/га)	2,97
Геліантекс	2,76
Експрес 75 + міжрядний обробіток	3,12
НІР ₀₅	0,18 т/га

Аналіз отриманих даних показав, що всі варіанти із застосуванням гербіцидів забезпечили достовірне підвищення врожайності порівняно з контролем. Найбільший приріст урожаю було отримано у варіанті поєднання гербіциду Експрес із міжрядним обробітком, де врожайність становила 3,12 т/га, що на 0,94 т/га більше порівняно з контролем.

Досить високі результати також було відмічено у варіантах застосування Експрес 75 у нормі 25 та 30 г/га. Це свідчить про високу ефективність даного препарату у контролі дводольних бур'янів у посівах соняшнику.

Отримані результати підтверджують, що ефективна система захисту посівів дозволяє значно зменшити негативний вплив бур'янів на культуру, що безпосередньо відображається на формуванні врожаю.

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що агрофітоценоз соняшнику в умовах Ічнянського району характеризувався високим рівнем забур'яненості та значною видовою різноманітністю бур'янів.
У структурі домінували лобода біла (*Chenopodium album* L.) (до 52,4 шт./м²), осот рожевий польовий (*Cirsium arvense* L.) (38,6 шт./м²), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) (31,2 шт./м²) та амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (24,5 шт./м²). Найменше було нетреби звичайної (*Xanthium strumarium* L.) (14,8 шт./м²) і вовчка соняшникового (*Orobancha cuman* Wallr.) (11,6 шт./м²), який має паразитичний тип живлення і безпосередньо знижує продуктивність культури.
2. Початкова забур'яненість посівів перед внесенням гербіцидів становила 176,4-189,5 шт./м², а біомаса бур'янів досягла 208,7-231,6 г/м², що створювало сильний конкурентний тиск на рослини соняшнику вже у фазі 4-6 листків.
3. Найбільш ефективним ґрунтовим гербіцидом у досліді був Примекстра TZ Голд (S-метолахлор + тербутилазин), який знижував густоту бур'янів до 72,4 шт./м², забезпечуючи технічну ефективність 62,4%. Однак його дія була переважно стартовою і не повністю стримувала наступні хвилі бур'янів.
4. Серед післясходових гербіцидів найкращі результати показав Експрес 75 (трибенурон-метил), який у нормі 25 г/га знижував забур'яненість до 41,2 шт./м² (78,6%), а у нормі 30 г/га — до 34,8 шт./м² (82,0%). При цьому суттєво пригнічувалися основні дводольні бур'яни, зокрема лобода біла (*Chenopodium album* L.) (з 52,4 до 5,6 шт./м²) та амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (з 24,5 до 4,3 шт./м²).

5. Гербіцид Геліантекс (галауксифен-метил 68,5 г/л) забезпечив середній рівень контролю — 49,6 шт./м² (74,3%), при цьому ефективніше діяв на амброзію полинолисту (*Ambrosia artemisiifolia* L.) (7,8 шт./м²), але слабше стримував багаторічні коренепаросткові бур'яни - осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) — 20,4 шт./м²; берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) — 17,1 шт./м²).
6. Найвищу ефективність контролю бур'янів забезпечила інтегрована система: Експрес 75 (25 г/га) + міжрядний обробіток, де густина бур'янів знизилася до 21,3 шт./м², а біомаса — до 28,5 г/м², що відповідає технічній ефективності 88,9%. У цьому варіанті найкраще пригнічувалися всі ключові види: лобода біла (*Chenopodium album* L.) — 3,1 шт./м², осот рожевий (*Cirsium arvense* L.) — 9,8 шт./м², берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) — 8,7 шт./м².
7. Системи захисту без міжрядного обробітку показали нижчі результати, що підтверджує важливість комбінування хімічного та агротехнічного методів.
8. Ефективне зниження забур'яненості прямо вплинуло на формування врожайності. У контрольному варіанті без захисту отримано лише 2,18 т/га, тоді як застосування гербіцидів забезпечило суттєве зростання показників. Примекстра TZ Голд підвищив урожайність до 2,61 т/га, Експрес 75 (25 г/га) — до 2,84 т/га, а 30 г/га — до 2,97 т/га. Геліантекс забезпечив 2,76 т/га.
9. Максимальна врожайність — 3,12 т/га була отримана з варіанту застосування Експрес 75 + міжрядний обробіток, що перевищував контроль на 0,94 т/га та підтверджував перевагу інтегрованої системи захисту.

10. Отримані результати показали, що найбільш ефективною є система, яка поєднує післясходові гербіциди трибенурон-метилу з механічним міжрядним обробітком, оскільки вона забезпечує максимальне зниження бур'янів (до 88,9%), стабільний фітосанітарний стан посівів та найвищу врожайність соняшнику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Growex Market. Амброзія полинолиста. — URL: <https://growex.market/pesthunter/show/ambroziya-polinolista> (дата звернення: 13.04.2026).
2. Plants of the World Online — Kew Science. Архів оригіналу за 1 жовтня 2020. Процитовано 06.09.2019.
3. Posivna. Соняшник під Євро-Лайтнінг: огляд технології. — URL: <https://posivna.com.ua/ua/zamitky-ahronoma/sonyashnik-pid-evro-lajtning-oglyad-tekhnologiji-i-visokovrozhajnikh-gibridiv> (дата звернення: 13.04.2026).
4. Агротехнологічні аспекти механічного захисту рослин від бур'янів за біологізації технології вирощування соняшника / О. Г. Жуйков та ін. // Аграрні інновації. — 2021. — Вип. 5. — С. 35–40.
5. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем: вирощування на півдні України в короткоротаційних сівоzmінах // Farmer. — 2016. — № 5. — С. 58–60.
6. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай та якість насіння соняшника // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. — 2017. — Вип. 269. — С. 90–98.
7. Базалій В. В., Добровольський А. В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника // Таврійський науковий вісник. — 2015. — № 93. — С. 3–6.
8. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшника // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2016. — № 4(92). — С. 77–84.
9. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни за максимального насичення соняшником / О. І. Циліорик та ін. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. — 2021. — № 30. — С. 105–117.
10. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Шаповал І. С. Стратегія сівоzmін, обробітку ґрунту і рівня удобрення у контролюванні бур'янів // Рослини бур'яни:

- особливості біології та раціональні системи їх контролювання. — Київ: Колообіг, 2010. — С. 11–16.
11. В'ялий С. О., Танчик С. П., Косолап М. П., Цюк О. А. Хімічний метод контролю бур'янів (сучасний стан та перспективи в Україні). Аграрна наука і освіта. 2008. Т. 9. № 5. С. 61–64.
 12. Верховий Ф. Методи контролю за бур'янами // Агробізнес сьогодні. — 2013. — № 23. — С. 22–24.
 13. Винокуров І. Н. та ін. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві. — Одеса: Купрієнко С. В., 2015. — 114 с.
 14. Вовчок соняшниковий // Agrarii Razom. — URL: <https://agrarii-razom.com.ua/plants/vovchok-sonyashnikoviy> (дата звернення: 13.04.2026).
 15. Вовчок соняшниковий: методи боротьби // Eridon. — URL: <https://www.eridon.ua/vovchok-sonyashnikovij-ta-metodi-borotbi-z-nim> (дата звернення: 13.04.2026).
 16. Гаврилюк Ю., Мацай Н. Шкодочинність бур'янів у посівах соняшнику в умовах Лівобережного Степу України. — 2019.
 17. Грицев Д. А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості // Аграрний вісник Причорномор'я. — 2015. — Вип. 76. — С. 31–40.
 18. Грунтознавство з основами геології: підручник / І. І. Назаренко та ін.; за ред. І. І. Назаренка. — Чернівці: Книги XXI, 2006. — 346 с.
 19. Дідур І. М., Циганський В. І. Удосконалення технологічних прийомів вирощування соняшника в умовах Лісостепу Правобережного // Сільське господарство та лісівництво. — 2021. — № 4 (23). — С. 16–24.
 20. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства // Київ: Колообіг, 2006. — С. 2–10.
 21. Кириченко В. В., Маркова Т. Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. — Харків, 2007. — 78 с.

22. Косолап М. П. Проблема забур'яненості посівів зернових колосових культур / М. П. Косолап, І. Л. Бондарчук, В. В. Гайбура // *Зерно*. – 2007. – №4 (13). – С. 64-66.
23. Косолап М. П. та ін. *Гербологія: методичні вказівки*. — Київ: НУБіП України, 2018. — 96 с.
24. 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.
25. Лобода біла // *Лікарські рослини: енциклопедичний довідник* / за ред. А. М. Гродзінського. — Київ: Українська енциклопедія, 1992. — С. 245.
26. Мазур В. А., Колісник О. М. Вплив технологічних підходів вирощування на продуктивність насіння соняшнику // *Сільське господарство та лісівництво*. — 2021. — № 4 (23). — С. 5–15.
27. *Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні*. — Київ: Юнівест Медіа, 2026. — 1052 с.
28. Танчик С. П., Бабенко А.І. Вплив забур'яненості посівів соняшника на водний режим ґрунту *Вісник аграрної науки*. 2020. №2 (803). С. 1–6.
29. Танчик С. П., Бабенко А.І. Протибур'янова ефективність системи основного обробітку ґрунту за вирощування соняшнику. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія*. 2018. Вип. 294 С. 67–74.
30. Ткаліч Ю. І., Шевченко О. М., Матюха В. Л. Забур'яненість та врожайність соняшнику при різних способах обробітку ґрунту і внесенні гербіцидів. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2017. № 4. С. 29–33.
31. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. *Методика польового дослідження: навчальний посібник*. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.