

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. А.К. МІШНЬОВА

До захисту допускається

В.п. завідувача кафедри

захисту рослин

_____ Валентина ТАТАРИНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: **«Удосконалення захисту соняшнику від бур'янів у ТОВ
«РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського району Сумської області»**

Виконав: студент 2м курсу, групи ЗР 2401-1 м
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
_____ (шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Богдан ГРЕК

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

доцент Віктор ДЕМЕНКО

_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент

доцент Сергій БЕРДІН

_____ (прізвище та ініціали)

Календарний план
підготовки і написання кваліфікаційної роботи
здобувачами спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» СВО «Магістр»

№ п/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1	Отримання завдання	до вересня 2024	виконано
2	Написання 1-го розділу роботи	до 1 грудня 2024	виконано
3	Написання 2-го розділу роботи	до 1 лютого 2025	виконано
4	Написання 3-го розділу роботи	до 1 квітня 2025	виконано
5.	Написання 4-го розділу роботи	вересень 2025	виконано
5	Написання вступу і висновків до роботи	жовтень 2025	виконано
6	Подання роботи для перевірки на плагіат у відділ якості	17 листопада 2025	виконано
7	Перевірка відповідності оформлення роботи встановленим вимогам	21 - 25 листопада 2025	виконано
8	Попередній захист на кафедрі	4 грудня 2025	виконано
9	Подання завершеної опалітуреної роботи на кафедрі	8 грудня 2025	виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	16 грудня 2025	виконано

Виконавець _____ Богдан ГРЕК

Науковий керівник _____ Віктор ДЕМЕНКО

АНОТАЦІЯ

Грек Б. І. «Удосконалення захисту соняшнику від бур'янів у ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського району Сумської області».

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра
за освітньою програмою «Захист і карантин рослин»
зі спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»
Сумський національний аграрний університет. Суми, 2025.

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні основи видового складу та шкодочинності бур'янів. Вивчено сучасні технології захисту посівів соняшнику від бур'янів. Проаналізовано виробництво насіння соняшнику, його переробку на олію та стратегічне значення культури для економіки України. В кваліфікаційній роботі проведено дослідження традиційної технології вирощування соняшнику. Методологія дослідження ґрунтується на глибокому аналізі наукових праць та розробок вітчизняних та зарубіжних авторів, комплексному підході до вивчення поставленої проблеми. Дана робота розкриває важливість захисту посівів соняшнику від бур'янів. У кваліфікаційній роботі представлено біологічні групи бур'янів у посівах соняшнику, їх чисельність та масу, захист з допомогою гербіцидів посівів культури, технічну ефективність захисних заходів та урожайність зерна соняшнику на варіантах досліду. Дослідженнями встановлено більш ефективну схему контролю бур'янів. Практичні рекомендації дозволять підвищити ефективність вирощування соняшнику у ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» та господарствах Сумського району.

Ключові слова: бур'яни, чисельність бур'янів, маса бур'янів, гербіциди, заходи захисту, технічна ефективність, урожайність зерна.

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Обсяги вирощування соняшнику	8
1.2. Бур'яни соняшнику та їх шкодочинність	9
1.3. Заходи захисту соняшнику від бур'янів	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об'єкт, предмет досліджень	25
2.2. Умови проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
4.1. Чисельність та маса бур'янів соняшнику у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»	37
4.2. Технічна ефективність гербіцидів у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»	43
4.3. Урожайність соняшнику у досліді у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»	46
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Актуальність теми.

Україна входить до числа провідних світових виробників та експортерів соняшникової олії, що підтверджує критичну важливість цієї сировини. Український ринок соняшнику демонструє стійку тенденцію до зростання та зміцнення своїх позицій як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Незважаючи на відносну стійкість соняшнику порівняно з іншими просапними культурами, втрати його врожаю від забур'яненості залишаються високими, що є особливо критичним, оскільки понад 4/5 орних земель України забур'янено. Ключовим елементом у догляді за посівами соняшнику є застосування хімічних препаратів для боротьби з чисельністю бур'янів. На ділянках, засмічених бур'янами, суттєво зменшується кількість вологи та поживних речовин, що сповільнює ріст на ранніх стадіях вегетації рослин та призводить до зниження продуктивності посівів та якості олії.

Аналіз стану наукової розробки проблеми: Застосування нового покоління гербіцидів є ключовою ланкою сучасних агротехнологій у боротьбі з бур'янами. Необхідне наукове обґрунтування вибору та польові випробування ефективності широкого асортименту цих засобів у конкретних ґрунтово-екологічних умовах. Однак, наразі, недостатньо експериментальних досліджень щодо впливу гербіцидів на формування продуктивності та загальний стан посівів соняшнику. Нагальна потреба в удосконаленні регіональних технологій вирощування та оптимізації сільськогосподарського виробництва зумовлена необхідністю адаптації до агробіологічних особливостей соняшнику. Це сприятиме швидшому формуванню симбіотично взаємопов'язаних агроценозів та створенню умов для досягнення рівня врожайності, близького до генетичного потенціалу гібридів.

Таким чином, виникає об'єктивна необхідність впровадження ефективних та екологічно безпечних систем захисту посівів соняшнику від бур'янів для забезпечення стабільного підвищення врожайності.

Мета дослідження: вивчення впливу гербіцидів на чисельність і масу бур'янів в посівах соняшнику.

Об'єкт дослідження: видовий склад однорічних і багаторічних бур'янів у посівах соняшнику.

Предмет дослідження: використання гербіцидів для контролю чисельності бур'янів у ТОВ «РАЙЗ Північ» Сумського району Сумської області.

Завдання дослідження:

- встановити видовий склад бур'янів соняшнику;
- провести облік чисельності та визначити масу бур'янів;
- розрахувати ефективність гербіцидів та обґрунтувати отримані результати.

Методи дослідження. При виконанні роботи були використані методи:

- польовий (визначали чисельність бур'янів та їх видовий склад),
- вимірально-ваговий (встановлювали урожайність соняшнику, масу бур'янів),
- статистичний (для встановлення статистичної достовірності отриманих даних).

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи опубліковано в «Матеріалах науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14 - 18 квітня 2025 р.) (додаток 1).

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 48 сторінках комп'ютерного тексту, включає 4 таблиці та 12 рисунків. Вона складається із вступу, 4 розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел, що включає 41 найменування, в тому числі 7 іноземні.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Обсяги вирощування соняшнику

Соняшник є однією з ключових олійних культур у світі, посідаючи четверте місце за обсягами виробництва олії, поступаючись лише пальмовій, соєвій та ріпаковій. Загальний обсяг виробництва олії у світі становить близько 211 мільйонів тонн. Світова площа посівів соняшнику становить близько 28,8 мільйона гектарів. Валовий збір сім'янок досягає позначки 57,4 мільйона тонн. Площа посівів соняшнику становить 6,9 мільйона гектарів – це є рекордом для цієї культури в Україні. Порівняно з 2021 роком, посівні площі збільшилися майже на 3%, підтверджуючи стратегічну важливість соняшнику для національного агропромислового комплексу та експортного потенціалу.

Стратегічне значення соняшнику лише посилюється на тлі глобального попиту на рослинні олії. Ефективне управління виробництвом, ціноутворенням та державною політикою є вирішальним для максимального використання економічного потенціалу соняшнику, забезпечення сировиною вітчизняної промисловості та зміцнення позицій України на світовому ринку [13].

Український ринок соняшнику демонструє стійку тенденцію до зростання та зміцнення своїх позицій як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Останні роки відзначилися низкою позитивних змін, які трансформували сектор олійних культур України [29].

Фактичний валовий збір насіння визначає як обсяги виробництва харчової олії для населення, так і можливість забезпечити тваринництво високоякісними білковими кормами.

Виробництво продукції з соняшнику є однією з найбільш рентабельних галузей українського агропромислового комплексу, що обумовлено, перш за все, високою доданою вартістю кінцевого продукту – соняшникової олії. Соняшник стабільно демонструє високі економічні показники [41]. Ця висока ціна забезпечує аграріям значну маржу прибутку, стимулюючи інвестиції у

виробництво та впровадження інтенсивних технологій. Експортний потенціал культури також є важливим джерелом валютних надходжень для економіки країни.

Отже, Україна залишається одним із ключових гравців на світовому ринку соняшнику, вносячи значний вклад у глобальне забезпечення олією.

1.2. Бур'яни соняшнику та їх шкодочинність

Бур'яни є однією з найдавніших і найстійкіших проблем у сільськогосподарському виробництві. Здатність бур'янів знижувати врожайність культурних рослин є доведеною. Загалом у світі відомо понад тридцять п'ять тисяч видів та підвидів цих рослин і їхній негативний вплив поширюється не лише на кількісні показники, а й на якість врожаю [15]. Сильне засмічення соняшнику призводить до відчутних негативних наслідків зниження маси насіння. Конкуренція з бур'янами критично впливає на якісні показники:

- дефіцит вологи та поживних речовин, спричинений бур'янами, перешкоджає нормальному накопиченню жирів у сім'янках соняшнику, що безпосередньо знижує його товарну цінність.
- у стресових умовах, спричинених бур'янами, соняшник формує насіння з підвищеним відсотком лушпиння. Це ускладнює переробку і знижує вихід кінцевого продукту (олії) [30].

Шкідливість бур'янів прямо пропорційна їхній кількості, ступеню розвитку та умовам зовнішнього середовища, про що свідчать значні втрати врожаю: наприклад, засміченість посівів озимої пшениці 11 пагонами гірчака звичайного на m^2 знижує врожайність на 28 - 30%, а висока засміченість соняшнику осотом (понад 5 рослин на $1 m^2$) може спричинити втрати до 50 - 72%, особливо в умовах широких міжрядь [3].

Бур'яни при середній забур'яненості можуть виносити 41 кг/га азоту, 25 кг/га фосфору та 145 кг/га калію, а також збільшувати споживання води на 900 m^3 /га. Основною причиною поширення є насіння, що характеризується високою плодючістю та довговічністю, і накопичується в ґрунті до 500 млн. шт./га. Крім

того, на полях може бути до 150 - 300 тис. вегетативних органів багаторічних бур'янів на 1 га при сильній засміченості [7].

Непаразитні бур'яни класифікуються за тривалістю життя на однорічні, дворічні та багаторічні, причому однорічні ярі види, сходи яких з'являються навесні (при температурі проростання 4 - 8 °С , завершують свій розвиток до кінця вегетаційного періоду. До ранніх ярих бур'янів відносяться такі поширені та шкодочинні види, як амброзія полинолиста, вівсюг звичайний, гірчиця польова, лобода біла, осот городній та редька дика [33].

Бур'яни різняться за строками проростання, що вимагає диференційованого підходу до захисту посівів: до пізніх ярих видів, які проростають при 10 - 14 °С та з'являються на початку літа (наприклад, мишій зелений і сизий, нетреба, щириця відігнута), додаються зимуючі бур'яни (такі як волошка синя, грицики звичайні, зірочник середній, підмаренник чіпкий), сходи яких з'являються з кінця літа до весни і які особливо засмічують посіви озимих культур [17].

Бур'яни класифікуються за життєвим циклом, що визначає стратегію боротьби з ними: озимі (наприклад, метлюг звичайний), сходи яких з'являються восени та зимують, завершуючи вегетацію наступного року; дворічні (буркун і синяк звичайний), що вегетують протягом двох років; і найбільш стійкі багаторічні, які розмножуються насінням та вегетативно (коренепаросткові: осот рожевий, та кореневищні, включаючи пирій повзучий) і проростають на одному місці понад два роки [33].

Класифікація багаторічних бур'янів за будовою кореневої системи (коренестрижневі, коренемичкуваті, повзучі, цибулеві, клубневі) разом із поділом на однодольні (злакові) та двосім'ядольні (до яких належать, зокрема, коренестрижневі волошка скабіозовидна, кульбаба пізня та цикорій дикий) є фундаментальною для розробки хімічних засобів захисту. Саме ця біологічна відмінність визначає спрямованість дії гербіцидів, що застосовуються для селективного знищення злакових або двосім'ядольних бур'янів, або ж препаратів комплексної дії [4].

Хоча на полях України поширено близько 700 видів бур'янів, господарську шкодочинність зазвичай має лише 1 - 6 видів у межах сівозміни, що вимагає зосередження системи боротьби на домінуючому бур'яновому фітоценозі. При цьому видове різноманіття (наприклад, 14 - 21 вид у посівах соняшнику) залежить від ґрунтово-кліматичної зони та обробітку ґрунту. Недостатнє застосування гербіцидів та перехід до мілкового, безвідвального обробітку сприяють значному збільшенню ареалів високошкідливих видів (амброзія полинолиста, щириця біла) та широкому поширенню кореневищних і коренепаросткових бур'янів по всій Україні (пирій повзучий, осот рожевий, березка польова) [8].

В умовах наявного асортименту дозволених гербіцидів, максимальна ефективність захисту посівів від бур'янів досягається за рахунок ситуаційно відповідного підбору хімічних препаратів, незважаючи на розбіжності в їхній технічній ефективності (52,5 - 96,7%). Найбільш гнучким механізмом пристосування до бур'янів та необхідною фітотоксичністю, здатною перекривати «зони прориву», наділений гербіцид Харнес, який забезпечує технічну ефективність на посівах соняшнику не нижче 90% [10].

Сучасне сільське господарство впевнено рухається шляхом інтенсивних систем вирощування польових культур. Цей перехід спрямований на підвищення продуктивності та економічної ефективності. Однак впровадження ресурсозберігаючих технологій, зокрема відмова від традиційної оранки (No-Till, Mini-Till) та застосування прямого посіву, несе за собою один із найбільших агрономічних викликів – посилене засмічення сільськогосподарських посівів [20].

Зменшення механічного обробітку ґрунту, хоч і зберігає його структуру та вологу, створює сприятливі умови для розвитку стійких видів бур'янів, особливо багаторічних та тих, що проростають із верхніх шарів ґрунту.

Шкода від присутності бур'янів у посівах культурних рослин реалізується через конкуренцію за ресурси довкілля (світло, поживні речовини, простір), проте найбільш критичним є їхнє надмірне та марне споживання води. Це

підтверджується значно вищими транспіраційними коефіцієнтами бур'янів (близько 900), порівняно з культурними рослинами (наприклад, кукурудза – 320), що призводить до значних втрат води на формування сухої речовини. Таким чином, бур'яни є потужними вологоспоживачами, тоді як їхня потреба в мінеральних речовинах не має суттєвої різниці з потребами культурних рослин [3].

Незважаючи на відносну стійкість соняшнику порівняно з іншими просапними культурами, втрати його врожаю від забур'яненості залишаються високими, що є особливо критичним, оскільки понад 4/5 орних земель України забур'янено. Ця проблема посилюється високою насінневою продуктивністю типових для посівів соняшнику видів (наприклад, щиріці загнутої, нетреби звичайної, осоту польового), які навіть у невеликій кількості здатні швидко поновлювати ґрунтовий насінневий банк, створюючи постійну загрозу для продуктивності [7].

Рівень урожайності соняшнику безпосередньо корелює з видовим і кількісним складом бур'янів, причому ступінь зниження врожаю зростає від малорічного до багаторічного типу забур'янення (зниження на 1,42 т/га та 1,69 т/га відповідно). Крім того, кожна рослина бур'яну на 1 м² спричиняє значні індивідуальні втрати, де найвищий негативний вплив демонструє латук татарський (зниження на 0,035 т/га на 1 м²), що підкреслює необхідність контролю специфічних, найбільш агресивних видів для збереження продуктивності [11].

Розміщення соняшнику в сівозміні (після ярих зернових колосових) призводить до виявлення значного різноманіття (42 види) бур'янів, серед яких домінують мишій сизий, лобода біла, щиріця звичайна та багаторічники (осот, березка). При цьому система застосування гербіцидів суттєво змінює домінування видів, а найбільшу кількість бур'янів виявлено на контролі (без добрив, оранка) та на органічно-мінеральному інтенсивному фоні. Особливо критичним є те, що безполицевий обробіток ґрунту призводить до сильного і

дуже сильного рівня забур'яненості, що підкреслює чутливість агроценозу до обраної технології [9].

Біологічні особливості та висока екологічна стійкість бур'янів дозволяють їм стійко утримуватися в агрофітоценозах, мінімізуючи ефективність навіть науково обґрунтованих технологій та інтенсивних заходів знищення. Ця стійкість забезпечується їхніми адаптивними механізмами, такими як гетерокарпія (різноманітність насіння), довговічність та розтягнуте, неодноразове і періодичне проростання насіння, що дозволяє бур'янам проникати до складу посівів протягом тривалого періоду, уникаючи згубної дії агротехнічних заходів і підтримуючи високу плодючість [17].

Широкому поширенню насіння та плодів бур'янів сприяє їхня адаптивна будова (наприклад, клейкі виділення та висока стійкість проти перетравлення у тварин). Ця біологічна перевага посилюється низькою вимогливістю більшої частини бур'янів до умов ґрунту: 63,8% видів невимогливі до родючості, добре переносять підвищену кислотність і лужність та поширені як на легких, так і на важких ґрунтах, тоді як лише незначна частка (2,3%) потребує суворо визначених умов [1].

Наявність бур'янів спричиняє значні економічні втрати та технологічні ускладнення, оскільки до 30% витрат на механізовані роботи припадає на боротьбу з ними, а сильно забур'янені площі вимагають додаткових 60% пального. Крім того, бур'яни погіршують якість міжрядних обробітків (забиваючи культиватори), знижують продуктивність збиральної техніки на 30 - 40% (особливо через вилягання посівів) та змушують проводити додаткове сушіння зерна через високу вологість бур'янової маси під час жнив, а також гальмують рух води в іригаційних системах, вимагаючи значних коштів на їхнє очищення [36].

Незважаючи на значне видове різноманіття сегетальної рослинності, відчутних збитків сільськогосподарським культурам завдає лише обмежена кількість агресивних видів. Серед них осот польовий (*Cirsium arvense*) демонструє високу економічну шкоду: одна рослина на 1 м² може знизити

врожайність зернових (наприклад, кукурудзи) на 0,87 ц/га, а сильна забур'яненість цим бур'яном (понад 20 шт./м²) призводить до катастрофічного зниження врожайності ярої пшениці на 27,4% [15].

Висока забур'яненість посівів є одним із основних чинників, що призводять до значного зниження врожаю соняшнику, із щорічними втратами, що можуть сягати 5 - 6 ц/га. Цей збиток обумовлений високою конкурентоспроможністю бур'янів у засвоєнні життєво важливих ресурсів, зокрема елементів живлення, що призводить до того, що значна частина мінеральних добрив стає недоступною для культурної рослини, повторюючи негативні тенденції, зафіксовані в інших просапних культурах (наприклад, кукурудзі, де втрати сухої речовини можуть сягати 43 - 47% при сильній забур'яненості) [3].

У сучасних умовах інтенсивного вирощування соняшнику, найкращий результат досягається не вибором між хімічним захистом та агротехнікою, а їх інтеграцією. Ефективне управління бур'янами вимагає поєднання традиційних, перевірених методів контролю з точним та розумним використанням сучасних, екологічно збалансованих комбінованих гербіцидів. Це забезпечує максимальну врожайність та стійкість агроценозу.

1.3. Заходи захисту соняшнику від бур'янів

Серед агротехнічних прийомів для соняшнику виділяють захист від бур'янів. Правильне застосування гербіцидів дозволяє отримати більше насіння соняшнику [25].

Ефективний контроль високошкідливих тонконогих бур'янів на соняшнику може бути досягнутий за допомогою ґрунтового гербіциду Трефлан на фоні мінімального обробітку ґрунту (плоскорізний зяб), де врожайність не знижувалась порівняно з оранкою. Це підкреслює важливість використання гербіцидів із широкою селективністю та здатністю пригнічувати різні види бур'яну для мінімізації механічних обробок, збереження врожаю та зменшення конкуренції культурної рослини за ресурси [12].

Хоча для посівів соняшнику існує низка ефективних ґрунтових гербіцидів (Гезагард 50 WP, Фронт'єр 900, Стомп, Харнес, Трефлан) та страхових гербіцидів проти злакових бур'янів (Селект 120, Фуроре Супер 225 ЕС), відсутність страхового гербіциду проти дводольних бур'янів обмежує можливості захисту. Система Clearfield від Bayer, що передбачає використання Євролайтінг у поєднанні з Санай, частково вирішує проблему боротьби зі злаковими та двосім'ядольними бур'янами, проте вона не є універсальною і не забезпечує повного захисту для всіх гібридів соняшнику [21].

В умовах степового екотипу, де домінує засміченість злаковими видами бур'янів, зростає необхідність у суцільному плануванні застосування гербіцидів на просапних культурах. Це особливо важливо, оскільки збільшення засміченості спричиняє видову перебудову бур'янів, посилення їхньої шкідливості та формування резистентності до препаратів.

Хоча обробка насіння соняшнику, буряка та бобових культур розчинами полівінілпіролідонів для стимуляції росту або нанесення суспензії з фунгіцидами та мікродобривами є поширеними методами, вони мають суттєвий недолік: накопичення полімерної основи на оболонці. Це призводить до дефіциту вологи, необхідної для набухання та проростання насіння [39].

Раціональне поєднання обробітку ґрунту, внесення гербіцидів та використання стійких гібридів є ключовою стратегією, яка забезпечує комплексний позитивний ефект у вирощуванні соняшнику, включаючи краще використання ґрунтової вологи, ефективний захист від бур'янів, зниження ерозійних процесів та, як наслідок, отримання високих урожаїв при економічно обґрунтованому використанні ресурсів [38].

На соняшнику обсяги застосування гербіцидів по вегетуючих рослинах збільшуються. Вони вигідніші за ґрунтові препарати, оскільки їхнє внесення відбувається лише після того, як стає відомий вид бур'яну, забезпечуючи цільове використання.

Бур'яни мають перевагу у конкурентній боротьбі, це неминуче спричиняє втрати врожаю [2].

Останнім часом це допомагає запобігти нестачі окремих діючих речовин, одночасно розширюючи діапазон їхньої дії та забезпечуючи кращу ефективність хімічних засобів [16].

Контроль бур'янів є однією з ключових проблем у технології вирощування соняшнику, що безпосередньо впливає на рівень та якість врожаю. Через високу конкуренцію за вологу, поживні речовини та світло, засмічення посівів бур'янами загрожує суттєвими фінансовими збитками. Хоча гербіциди залишаються основним інструментом захисту, їх ефективність та безпечність вимагають постійного аналізу та адаптації до сучасних умов.

Ефективний контроль бур'янів у посівах соняшнику є критично важливим для отримання високого врожаю. Однак, при застосуванні сучасних систем захисту, пов'язане саме з гербіцидами нового покоління, виникає низка актуальних питань щодо їхніх наслідків для загальної стійкості агроценозу. Науковці все частіше фокусують увагу на цьому ключовому питанні.

В умовах економічної кризи ефективність виробництва соняшнику, набуває особливого значення. Вона визначається двома ключовими факторами: врожайністю рослин та затратами. Оптимізація витрат на гербіциди полягає не в їх скороченні, а у виборі найбільш результативних стратегій захисту, які забезпечують максимальне збереження врожаю та його олійності, гарантуючи високий економічний ефект.

Контроль бур'янів є вирішальним фактором для отримання високого врожаю соняшнику, і лише комплексний підхід, що поєднує хімічні та механічні методи, може забезпечити максимальний захист. Експериментальні дані наочно демонструють, наскільки значно гербіциди зменшують конкуренцію бур'янів. Таким чином, для досягнення максимальної ефективності 88%, аграріям критично важливо використовувати двоступеневу систему захисту: спочатку ґрунтові препарати для початкового контролю, а потім – страхові гербіциди (особливо в посівах стійких гібридів) для ліквідації бур'янів, які прорвалися через ґрунтовий екран або з'явилися пізніше [35].

Важливою передумовою для створення дієвої технології є вивчення того, як екологічні чинники корелюють з продуктивністю кожної рослини. Науковий підхід вимагає розглядати цей зв'язок з генетичним потенціалом гібридів. Це досягається інтегруючи окремі компоненти технологій, адаптованих під конкретні гібриди та їхні потреби у загальну систему рослинництва. Цей ключовий висновок підкреслює, що сучасне високопродуктивне землеробство багато в чому залежить від точного врахування кліматичних факторів (температури, опадів, сонячної енергії) та адаптації агротехніки (норми висіву, глибина обробітку, терміни внесення гербіцидів і добрив) саме під ці умови та під вимоги конкретного гібрида [37].

Зростання коливань прибутковості свідчить про підвищення чутливості сучасних інтенсивних агротехнологій до змін клімату та погодних аномалій. Високопродуктивні гібриди, які потребують оптимальних умов для реалізації свого генетичного потенціалу, особливо вразливі до стресових факторів. Для соняшнику, як і для багатьох інших культур, існують так звані «критичні» періоди онтогенезу, під час яких рослина найчутливіша до кліматичних стресів. Зниження продуктивності є досить значним, якщо відбувається збіг критичних періодів соняшнику із прямою дією несприятливих погодних факторів [6].

Під час вегетації культивовані види рослин демонструють підвищену вразливість, оскільки їхня толерантність до стресових чинників доквілля значно падає. Це критичний етап, коли вплив стресів (посуха, хвороби, конкуренція бур'янів) може звести нанівець усі попередні зусилля. Однак, сучасне рослинництво має інструменти для мінімізації цих ризиків. Тільки комплексне здійснення та своєчасність усіх технологічних операцій, інтегрованих із сортовою агротехнікою, забезпечують максимальну реалізацію потенціалу соняшнику та стабілізацію виробництва в умовах кліматичної та економічної нестабільності.

Досягнення високого та стабільного врожаю насіння соняшнику в Україні вимагає комплексного підходу та адаптації технологій до місцевих умов. Для досягнення стабільно високої продуктивності соняшнику необхідно не лише

інтегрувати генетично адаптовані гібриди, але й активно керувати процесом формування врожаю, забезпечуючи достатні запаси вологи та безкомпромісний контроль бур'янів протягом усього вегетаційного періоду.

Успіх у вирощуванні соняшнику прямо залежить від здатності агровиробника орієнтуватися в сучасному насіннєвому ринку та робити свідомий вибір на користь інноваційних, високоінтенсивних гібридів, які стануть надійною основою для формування рекордних урожаїв. Високоінтенсивні гібриди – це насіння, що має підвищений генетичний потенціал продуктивності та стійкості до ключових стресових факторів. Однак, використання такої генетики вимагає адекватної та досконалої технології, здатної розкрити цей потенціал. Просте придбання дорогого гібрида не гарантує успіху; воно вимагає інвестицій у всю технологічну ланку [14].

Одним із найбільш ефективних інноваційних рішень у контролі бур'янів є система Express Sun (також відома як технологія SUMO). Система Express Sun являє собою поєднання:

- гербіциду на основі сульфонілсечовин.
- генотипів соняшнику, генетично стійких до впливу гербіциду.

Серед більш ніж 20 активних речовин, що належать до сульфонілсечовинової групи [21], стабільні гібриди соняшнику були виявлені лише до діючої речовини трибенурон-метил [31]. Трибенурон-метил є високоефективним засобом для боротьби з широким спектром однорічних широколистих бур'янів. Це один із небагатьох інструментів для післясходового контролю складних багаторічних бур'янів, таких як рожевий осот (*Cirsium arvense*), що є критично важливим для чистих посівів. Застосування відбувається після появи сходів соняшнику, що дозволяє агроному точно оцінити ступінь забур'яненості та вид бур'янів. Толерантний гібрид у поєднанні з трибенурон-метилом не має обмежень для подальших культур у сівозміні, що є значною перевагою порівняно з деякими іншими післясходовими системами.

Сучасний агрохімічний ринок переживає період інтенсивного розвитку хімічних засобів захисту. Регулярно синтезується багато перспективних

препаратів з різними діючими речовинами та новими механізмами дії. Це розширення арсеналу засобів захисту рослин є безумовним плюсом для сільгоспвиробників, оскільки дає змогу ефективніше протистояти бур'янам, що набувають резистентності. Паралельно з розвитком хімії, селекціонери виконали велику роботу з виведення гербіцидостійкого соняшнику. Ці гібриди є основою для високопродуктивних систем, таких як Clearfield та Express Sun. Створення стійких ліній ґрунтується на двох головних стратегіях:

1. **інтродукція природних генів стійкості:** використовується введення генів стійкості, що походять від дикорослого *H. annuus L.*, а потім застосовуються зворотні схрещування для закріплення ознаки в гібриді, який придатний для комерційного вирощування (Skoris, 2012).

2. **лабораторний та польовий відбір:** виділення для подальшої селекції стійких рослин, що дозволяє швидко адаптувати генетику до нових або існуючих хімічних сполук.

Дослідження толерантності соняшнику до імідазолінонів стартувало з 2003 року. Цей напрямок був викликаний необхідністю впровадження ефективніших і гнучкіших систем захисту посівів від бур'янів.

Ключовим моментом стало схрещування соняшнику з селекційною лінією HA425, результатом чого стало отримання нових гербіцидостійких особин. Це досягнення дозволило відкрити шлях для розробки гібридів, здатних витримувати обробку імідазолінонами, які є високоефективними проти широкого спектру бур'янів. Відмічена позитивна дія препарату на інфекцію, що вказує про додаткові переваги використання таких систем захисту.

Отримані дані чітко свідчать, що новітні системи захисту виявилися значно ефективнішими у боротьбі з бур'янами та, як наслідок, у забезпеченні високої врожайності соняшнику [40].

Системи Clearfield (на основі імідазолінонів) і Експресан (на основі трибенурон-метилу для відповідних гібридів) демонструють вищу ефективність порівняно з традиційною агротехнологією. Це підкреслює важливість використання спеціалізованих гібридів та відповідних їм гербіцидів для

оптимізації контролю бур'янів та максимізації економічної вигоди у вирощуванні соняшнику. Впровадження таких технологій дозволяє аграріям ефективно боротися з проблемними бур'янами, включаючи вовчок, що є однією з головних переваг стійких гібридів [31].

Система захисту посівів соняшнику традиційно починається із застосування ґрунтових гербіцидів. Це перша лінія оборони проти бур'янів, яка є особливо актуальною, оскільки соняшник є чутливим до багатьох гербіцидів на більш пізніх фазах розвитку. Передпосівні (досходові) гербіциди набули широкого поширення завдяки їхньому унікальному механізму дії. Після внесення, за умови достатньої вологості, у верхніх шарах ґрунту формується так званий «ґрунтовий екран». Дослідження підтверджують переваги досходових гербіцидів у ранній боротьбі з бур'янами. Вони забезпечують чисте поле в той період, коли соняшник найбільше конкурує за ресурси, і при цьому вважаються безпечними для самої культурної рослини та інших культур сівозміни [1].

Система Clearfield – це інтегрована технологія, що поєднує застосування спеціалізованого післясходового гербіциду Євро-Лайтнінг (на основі імідазолінонів) та високоврожайних гібридів соняшнику, стійких до цього гербіциду.

Важливо, що стійкі гібриди соняшнику до гербіциду Євро-Лайтнінг були отримані шляхом традиційної селекції без застосування генної інженерії.

Гербіцид Євро-Лайтнінг забезпечує контроль широкого спектру небажаної рослинності, включаючи:

- однорічні дводольні та злакові бур'яни.
- деякі багаторічні бур'яни.
- злісні карантинні бур'яни (наприклад, амброзія, нетреба звичайна).
- вовчок.

Таким чином, система дозволяє ефективно боротися з усім спектром засміченості при одній післясходовій обробці.

Незважаючи на значні переваги, система Clearfield має і певні недоліки та обмеження, які необхідно враховувати при плануванні сівозміни:

1. **обмеження сівозміни:** гербіцид має тривалу післядію (персистентність). Це вимагає суворого дотримання інтервалів перед висівом наступних культур:

- озима пшениця, ячмінь, сорго – бажано висівати через 11 місяців.
- соняшник (генетично не стійкий), цукрові буряки, картопля – лише через 18 - 24 місяці.

2. **спеціалізація гібридів:** можливість використання лише спеціалізованих гібридів, стійких до імідазолінонів.

3. **екологічні вимоги:** можливість застосування на одному полі не частіше ніж один раз на чотири роки для запобігання розвитку резистентності бур'янів.

4. **точність обробки:** необхідне суворе дотримання норм та термінів обробки, а також застосування сучасних розпилювачів з добрим калібруванням для забезпечення ефективності та уникнення фітотоксичності.

5. **проблеми з падалицею:** наявність падалиці Clearfield-соняшнику в наступній культурі (наприклад, пшениці чи кукурудзі) може стати проблемою, оскільки вона буде стійкою до багатьох звичайних гербіцидів [26].

В цілому, система Clearfield є потужним інструментом для виробників соняшнику, що забезпечує чисте поле та високу врожайність за умови чіткого дотримання технологічних регламентів і правил ротації культур.

Поряд із системою Clearfield, у сучасному агровиробництві розроблена та активно застосовується система Express Sun (Експресан). Ця технологія є високоефективним рішенням для післясходового контролю бур'янів у посівах соняшнику. Система Express Sun базується на застосуванні гербіцидів, діючою речовиною яких є трибенурон-метил, та спеціально створених відповідних гібридів соняшнику, стійких до цієї сполуки. Поглинання трибенурон-метилу відбувається переважно надземною частиною бур'янів. Після поглинання, трибенурон-метил втручається в ключовий метаболічний процес: він пригнічує

вироблення ацетолактатсинтази – ферменту, який бере участь у синтезі важливих амінокислот і загибелі бур'янів протягом кількох годин або діб після застосування [31].

Технологія Clearfield Plus – це комплексна виробнича система, розроблена компанією BASF (а також іншими насіннєвими компаніями-партнерами), що використовується переважно для вирощування соняшнику (хоча також є для ріпаку та пшениці).

Вона поєднує в собі:

1. **стійкі гібриди культури:** використовуються гібриди соняшнику, які мають підвищену толерантність до гербіцидів з групи імідазолінонів. Ця стійкість досягається не генетичною модифікацією (ГМО), а природною мутацією або традиційною селекцією. Гібриди Clearfield Plus мають вищий рівень толерантності до гербіциду, ніж попередні гібриди Clearfield.

2. **спеціалізований післясходовий гербіцид:** використовується гербіцид (наприклад, Євро-Лайтнінг Плюс або Пульсар Плюс), діючими речовинами якого є імазапір та імазамокс (імідазолінони).

Основні переваги та особливості технології Clearfield Plus:

- **ефективний контроль бур'янів:** гербіцид забезпечує широкий спектр контролю дводольних та злакових бур'янів, включно з найбільш проблемними, як-от вовчок, амброзія, нетреба.

- **післясходове застосування:** на відміну від багатьох традиційних систем, гербіцид вноситься після сходів культури та бур'янів, що дає можливість аграрію оцінити реальну засміченість поля та прийняти рішення про обробку.

- **вища толерантність культури:** гібриди CL Plus мають кращу стійкість до гербіциду, що знижує ризик фітотоксичності (пошкодження культури) та забезпечує більшу гнучкість у виборі норми та термінів внесення препарату (зазвичай вносять у фазі 2 - 8 листків соняшнику).

- **зменшення післядії** (порівняно з попередньою системою Clearfield): гербіцид для CL Plus часто має меншу кількість діючої речовини

(наприклад, в Євро-Лайтнінг Плюс) та містить додаткові допоміжні речовини (сурфактанти), що сприяє швидшому проникненню в рослину-бур'ян і, відповідно, знижує ймовірність негативної післядії на наступні культури у сівозміні.

- **грунтова та листкова дія:** гербіцид діє як через листя бур'янів (системна дія), так і має ґрунтову активність, забезпечуючи тривалий захист від наступних хвиль сходів бур'янів.

- **можливість використання в No-Till/Mini-Till:** технологія підходить для систем мінімального та нульового обробітку ґрунту.

Суть технології полягає в тому, що стійкий гібрид соняшнику може метаболізувати (знешкоджувати) діючу речовину гербіциду, тоді як бур'яни, що не мають такої стійкості, гинуть через порушення синтезу амінокислот [19].

Сучасне сільське господарство значно виграло від впровадження інноваційних систем захисту посівів соняшнику у боротьбі з широким спектром бур'янів, включаючи проблемну амброзію та вовчок.

Незважаючи на високу ефективність, ці системи мають низку суттєвих обмежень, які зумовлюють необхідність подальшої оптимізації захисту:

1. **фінансові витрати:** застосування спеціалізованих гібридів і відповідних їм гербіцидів (імідазолінонів або трибенурон-метилу) призводить до збільшення фінансових витрат порівняно з традиційними методами.

2. **гібридна специфічність:** технології вимагають використання лише генетично стійких гібридів, що обмежує вибір аграрія.

Ефективність систем Клеарфілд, Клеарфілд Плюс, Експрес Сан не є абсолютною і залежить від комплексу зовнішніх і внутрішніх факторів:

- **видова засміченість ділянки:** гербіциди найкраще справляються з тими бур'янами, проти яких вони були розроблені. Якщо переважають види, менш чутливі до діючої речовини, ефективність може знижуватися.

- **ґрунтові умови:** для ґрунтової дії гербіцидів (особливо у Clearfield) критично важливий вміст гумусу та волога у ґрунті. Недостатня вологість може

знизити формування захисного екрану, а високий вміст гумусу може занадто сильно адсорбувати діючу речовину.

- **погодні фактори:**

- температура та вологість повітря під час обробки впливають на поглинання гербіцидів листям бур'янів.

- опади після обробки можуть змити робочий розчин або, навпаки, активувати ґрунтову дію.

Системи Clearfield та Express Sun є потужним кроком вперед у гербіцидному захисті соняшнику, пропонуючи неперевершений контроль засміченості. Однак, щоб максимізувати їхню ефективність та економічну доцільність, агрономи повинні:

1. суворо враховувати умови сівозміни та ротації гербіцидів (для уникнення резистентності).

2. оптимізувати норми та терміни застосування відповідно до фази розвитку бур'янів та культури.

3. ретельно аналізувати ґрунтово-кліматичні умови перед обробкою.

Таким чином, майбутні дослідження повинні бути спрямовані як на підвищення економічної доступності та універсальності цих систем, так і на розробку інтегрованих стратегій, що мінімізують негативний вплив погодних та ґрунтових факторів.

Засоби контролю багаторічних дводольних бур'янів є обмеженими в період вегетації [5].

Отже, гербіциди відіграють ключову роль в ефективній системі захисту посівів в умовах мінімізації обробітку ґрунту та використання протиерозійних сівозмін.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт досліджень: видовий склад однорічних і багаторічних бур'янів у посівах соняшнику.

Предмет досліджень: використання гербіцидів для контролю чисельності бур'янів у ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського району Сумської області.

Гербіцид Кампус (пропізахлор, 720 г/л) – це високоякісний ґрунтовий системний гербіцид класу хлорацетамідів, який забезпечує розширений контроль однорічних злакових та дводольних бур'янів, вирізняючись пролонгованою захисною дією (до 12 тижнів), високою ефективністю навіть за зниженої вологості ґрунту, відсутністю фітотоксичності та безпечністю для сівозміни. Пропізахлор забезпечує потужний системний контроль бур'янів завдяки подвійному механізму дії: створюючи захисний «гербіцидний екран» у ґрунті для знищення проростаючих бур'янів через коріння та стебло, а також системно проникаючи через листя при післясходовому застосуванні, що призводить до негайної зупинки поділу клітин і повної загибелі бур'янів протягом 10 - 25 днів.

Гербіцид Кампус застосовується в нормі 2,0 - 3,0 л/га з витратою робочого розчину 200 - 400 л/га для ефективного контролю однорічних злакових та дводольних бур'янів, забезпечуючи гнучкість обробки посівів соняшнику (досходово) та ріпаку (досходово, а також післясходово – у фазі до 4-х листків культури).

Гербіцид Кампус рекомендується вносити відразу після посіву з легкою заробкою в дрібно комкуватий ґрунт, за умов достатнього зволоження (10 - 15 мм опадів/зрошення), а при післясходовому застосуванні до двох справжніх листків у бур'янів, що забезпечує формування чистого поля і є запорукою високих та стабільних урожаїв соняшнику та ріпаку [18].

Гербіцид Містард (трибенурон-метил, 750 г/кг) – це системний післясходовий препарат у формі водорозчинних гранул, спеціально розроблений для ефективного захисту соняшнику, стійкого до трибенурон-метилу, від широкого спектру однорічних та багаторічних дводольних бур'янів, забезпечуючи чистоту посівів без обмежень у сівозміні.

Містард вирізняється високою гнучкістю застосування (від 2 до 8 листків культури), швидкою дією на бур'яни (зупинка росту через 2 - 3 години), широким спектром контролю складних дводольних бур'янів (включаючи осот, лободу, нетребу) та повною відсутністю обмежень у сівозміні, що робить його спеціалізованим і надійним інструментом для захисту толерантного до трибенурон-метилу соняшнику.

Трибенурон-метил є системною речовиною, яка проникає в листя бур'янів і, інгібуючи фермент ацетолататсинтазу (АЛС), блокує синтез життєво важливих амінокислот, що вже протягом 3 годин призводить до зупинки поділу клітин, спричинюючи їхню повну загибель протягом 10 - 25 днів.

Гербіцид Містард застосовується одноразово (1 обробка за сезон) на посівах соняшнику, стійкого до трибенурон-метилу, шляхом обприскування з нормою витрати 30 - 50 г/га (обов'язково з ПАР Альфалип Екстра) та нормою робочої рідини 200 - 300 л/га, для ефективного контролю однорічних та багаторічних дводольних бур'янів.

Для максимальної ефективності гербіцид Містард слід застосовувати виключно на стійких гібридах соняшнику, в період активного росту бур'янів (2-4 листки однорічних, розетка багаторічних), уникаючи стресових погодних умов (спека, посуха, заморозки) та не рекомендуючи бакові суміші з грамініцидами та фунгіцидами, що є ключовим для забезпечення високої ефективності та гнучкості в інтенсивних технологіях [24].

Гербіцид Метеор Екстра 500 SC – це двокомпонентний ґрунтовий гербіцид у формі концентрату суспензії (КС), який поєднує S-метолахлор (312,5 г/л, ацетаніліди) та тербутилазин (187,5 г/л, триазини), забезпечуючи синергічний ефект для комплексного захисту посівів соняшнику від бур'янів.

Комбінований механізм дії гербіциду Метеор Екстра 500 SC, що включає системне поглинання S-метолахлору пагонами (блокування синтезу ліпідів) та поглинання тербутилазину корінням і листям (інгібування фотосинтезу), забезпечує надійний та розширений контроль бур'янів протягом досходового та післясходового періодів.

Гербіцид Метеор Екстра 500 SC забезпечує комплексний контроль широкого спектру однорічних бур'янів із пролонгованою захисною дією (6 - 8 тижнів), вирізняючись високою селективністю (відсутність фітотоксичності на соняшнику, включно з батьківськими формами) та екологічною безпекою завдяки відсутності післядії та резистентності.

Для максимальної ефективності гербіцид Метеор Екстра 500 SC слід вносити досходово (під передпосівну культивуацію або "Європак" з неглибокою інкорпорацією до 5 см) або обмежено післясходово, не допускаючи переростання однорічних злакових та дводольних бур'янів до фази більше двох листків [22].

Для оптимальної дії гербіциду Метеор Екстра 500 SC необхідна норма внесення робочої рідини 300 - 350 л/га та наявність ґрунтової вологи, оскільки несприятливі умови знижують його ефективність; препарат сумісний з більшістю ЗЗР (за умови обов'язкової перевірки сумісності), забезпечуючи соняшнику надійний ґрунтовий захист і мінімізуючи ризики фітотоксичності.

Гербіцид Рондос 750 – це висококонцентрований системний препарат класу сульфонілсечовини у формі водорозчинних гранул (ВГ), діючою речовиною якого є етаметсульфурон-метил у концентрації 750 г/кг, призначений для знищення дводольних бур'янів.

Завдяки системній дії етаметсульфурон-метил проникає через листя бур'янів, інгібуючи фермент ацетолатат-синтазу (АЛС) та блокуючи синтез амінокислот, протягом кількох годин забезпечує майже миттєве припинення конкуренції бур'янів з культурою.

Гербіцид Рондос 750 вирізняється високою економічністю (низька норма витрати) та ефективністю проти двосім'ядольних (особливо хрестоцвітих)

бур'янів, забезпечуючи надійний і швидкий стоп-ефект завдяки подвійній (листяній та ґрунтовій) активності, зберігаючи при цьому гнучкість застосування за теплих і прохолодних умов.

Для досягнення максимального результату гербіцид Рондос 750 слід застосовувати на ранніх стадіях розвитку бур'янів (2 - 4 листки) з рекомендованою нормою робочого розчину 250 - 300 л/га (до 30 г/га при сильній забур'яненості), уникаючи обробки мокрої або стресової культури, та може бути інтегрований у систему захисту для доповнення ґрунтових гербіцидів [28].

Гербіцид Рондос 750 є гнучким компонентом інтенсивної технології, сумісним з більшістю ЗЗР (гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами та регуляторами росту) у бакових сумішах, проте його застосування з фосфорорганічними інсектицидами заборонене через ризик фітотоксичності, що забезпечує безпечний та ефективний контроль двосім'ядольних бур'янів.

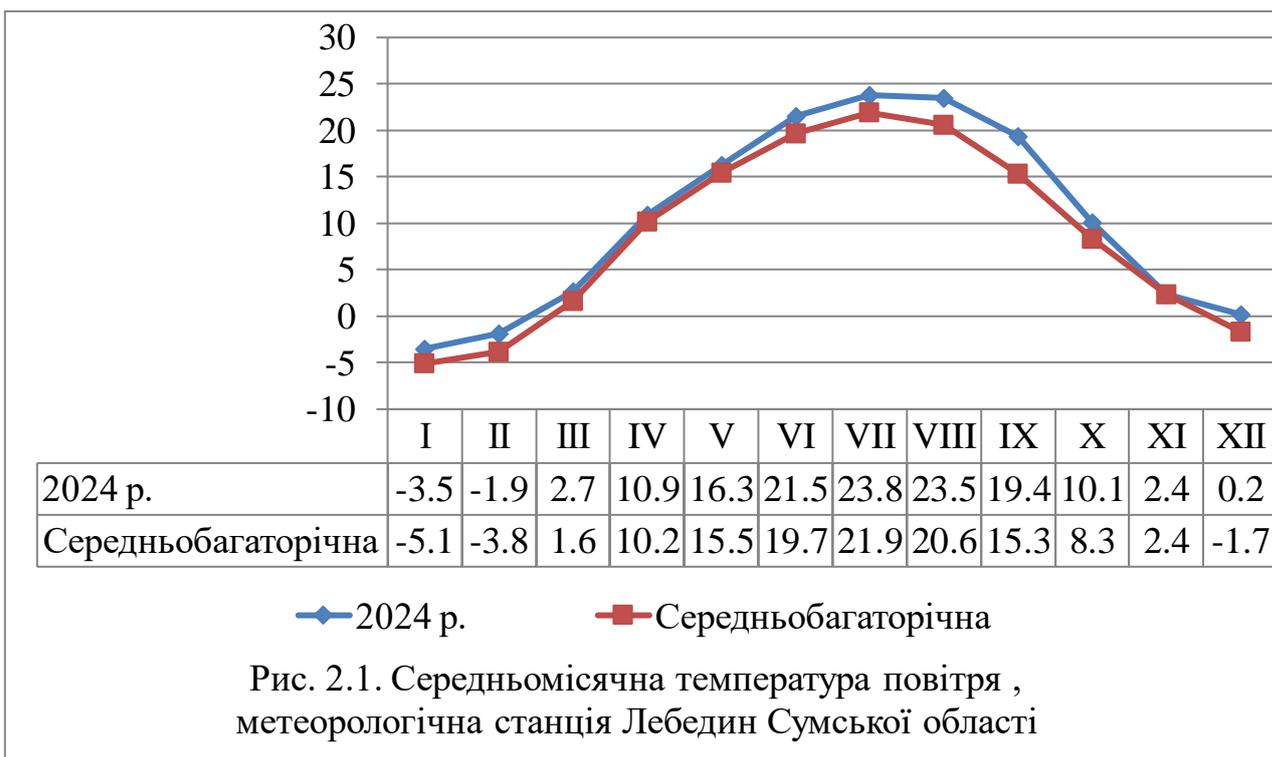
Pioneer P64LE163 – це середньостиглий лінолевий гібрид соняшнику, розроблений компанією Pioneer для гербіцидної технології Express Sun®, що вирізняється високою стійкістю до вовчка (раси A-E + System II), нижчою за середню висоту рослини та здатністю забезпечувати стабільно високі врожаї в різних кліматичних зонах.

Гібрид Pioneer P64LE163 є високоефективним рішенням для господарств з обмеженими ресурсами, оскільки забезпечує високу врожайність та надійність завдяки високій адаптивності до посухи, а також спрощує догляд через повну безпечність застосування гербіцидів за технологією Express Sun®.

Гібрид Pioneer P64LE163 ідеально підходить для вирощування в усіх регіонах України, включаючи посушливі Степові та Лісостепові зони, а також Полісся, при цьому для забезпечення максимальної стабільності та високої якості врожаю, а також мінімізації витрат, виробник наполегливо рекомендує застосування гербіцидної технології Express Sun® [27].

2.2. Умови проведення досліджень

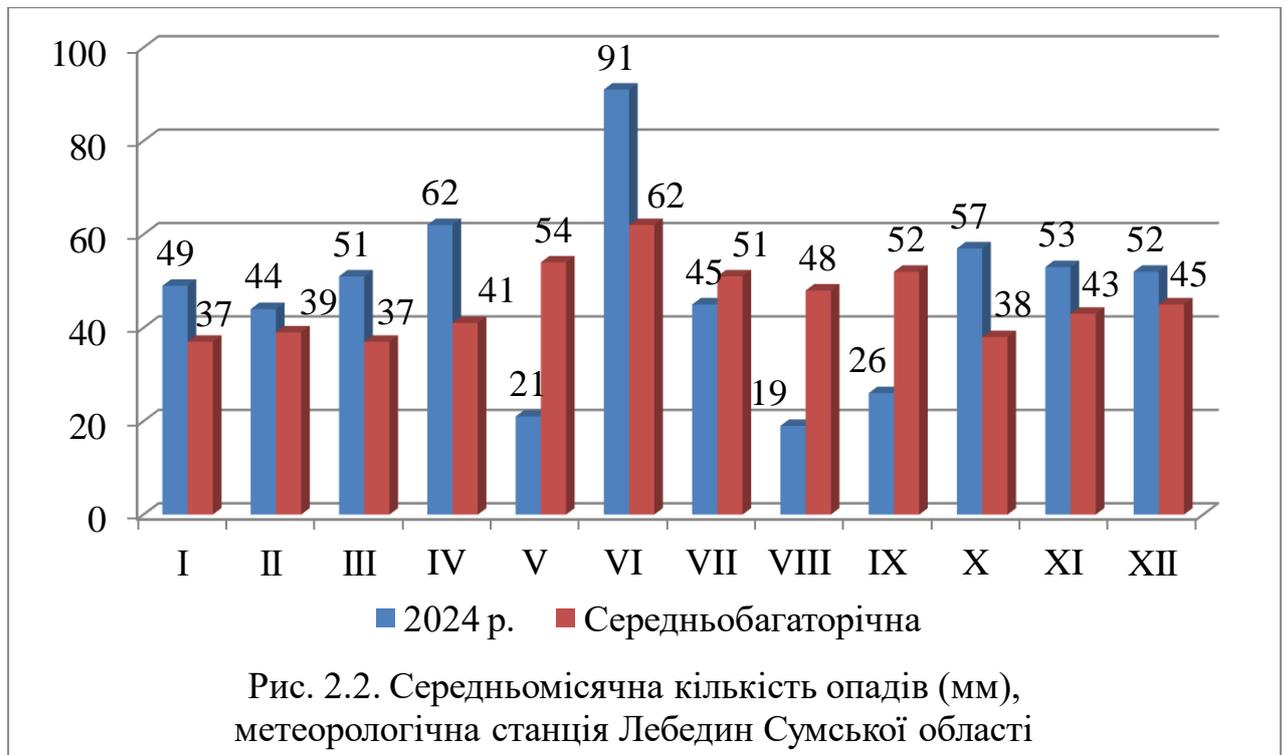
Середньомісячна температура повітря у 2024 році значно перевищувала середньобагаторічні показники протягом більшої частини року, що свідчить про виражений тренд на потепління, особливо помітний у зимові місяці та в період кінця літа-початку осені (з найбільшим відхиленням у вересні, що становило +4,1 °С. (рис. 2.1).



2024 рік був значно вологішим у січні, березні, квітні, червні, жовтні, листопаді та грудні (7 місяців). Максимальне перевищення норми зафіксовано у червні, коли випало 91 мм опадів при нормі 62 мм. Сильний дефіцит опадів спостерігався у травні (21 мм при нормі 54 мм), серпні (19 мм при нормі 48 мм) та вересні (26 мм при нормі 52 мм). Кількість опадів була нижчою за норму також у лютому та липні (рис. 2.2).

Хоча річний розподіл опадів у 2024 році мав ту ж тенденцію, що й кліматична норма (максимум влітку), спостерігаються значні коливання: дуже сухий кінець весни (травень) та кінець літа-початок осені (серпень-вересень),

які контрастують із надзвичайно вологим червнем та підвищеною вологістю в холодний період року (грудень-квітень, за винятком лютого).



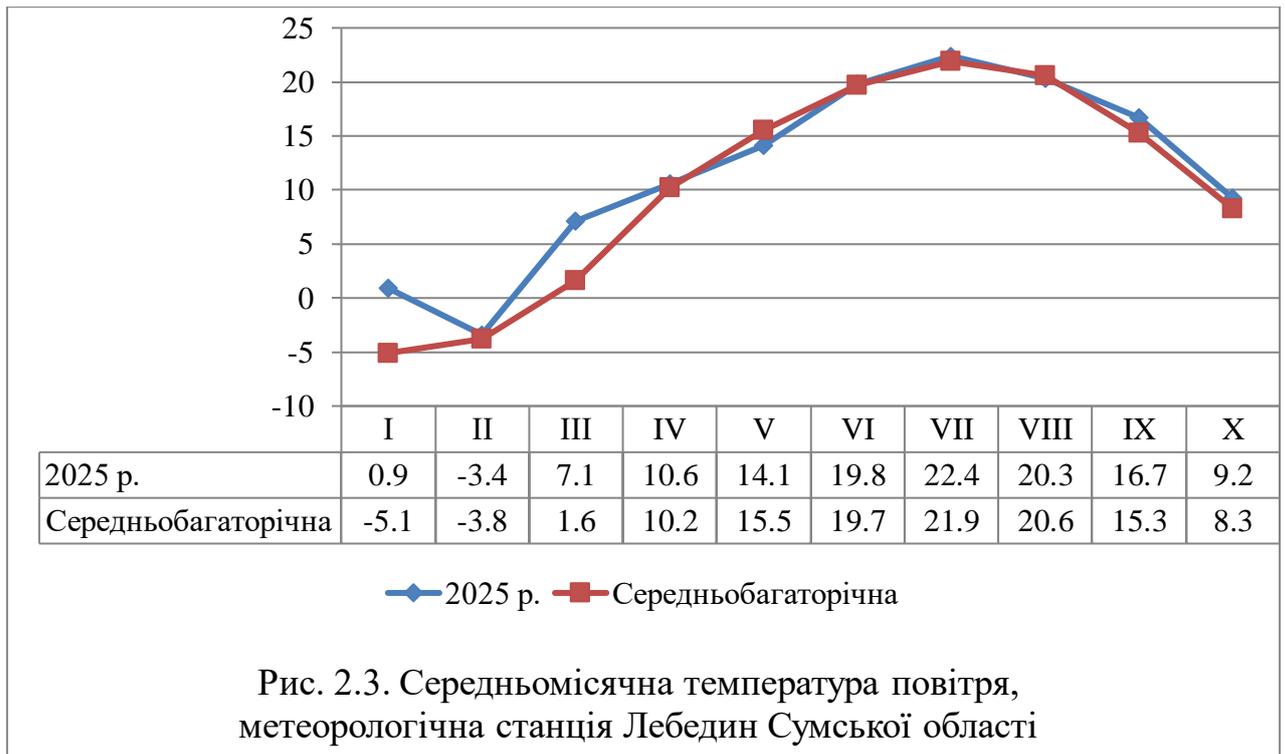
У 2025 році (протягом показаних 10 місяців) середньомісячна температура у більшості місяців була вищою за середньобагаторічну норму, особливо помітною різниця була у січні та березні (рис. 2.3).

Січень був значно теплішим за середньобагаторічну норму (0,9 °C проти -5,1 °C), як і березень (7,1 °C проти 1,6 °C). Лютий був трохи теплішим за середньобагаторічну норму (-3,4 °C проти -3,8 °C, різниця невелика).

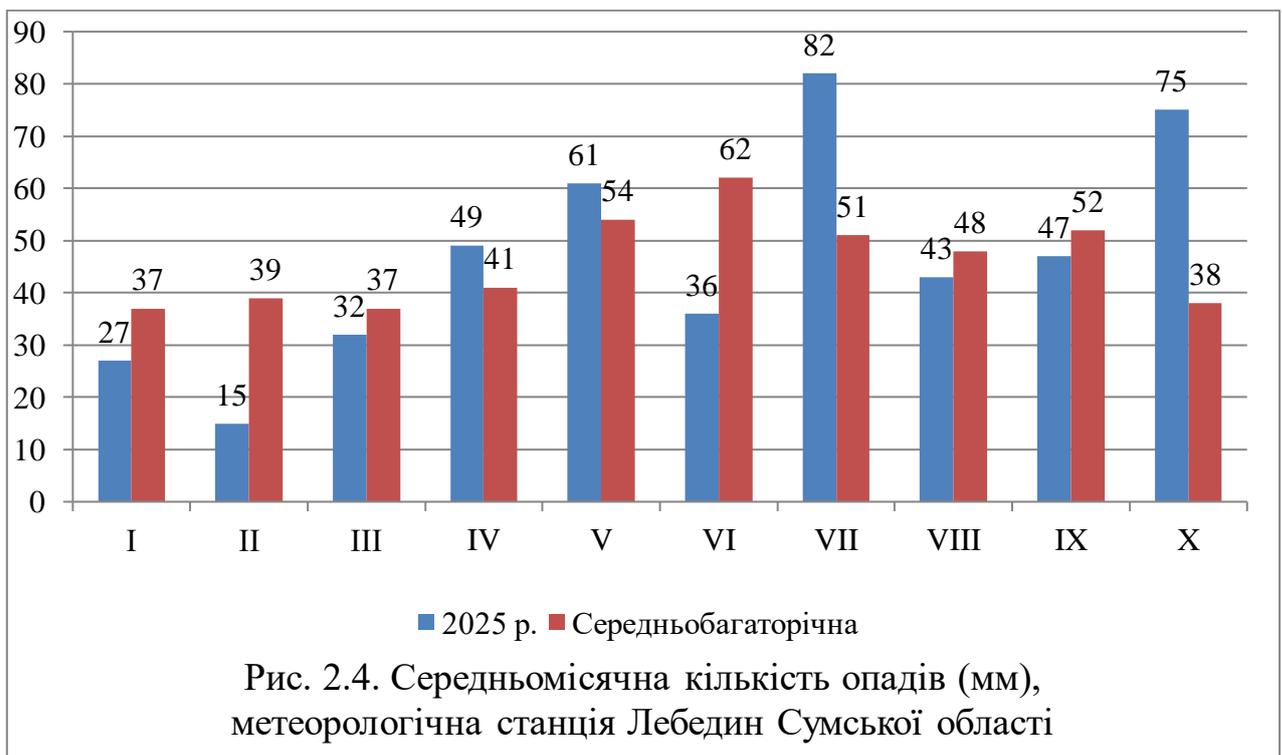
Квітень був теплішим (10,6 °C проти 10,2 °C). Травень був холоднішим (14,1 °C проти 5,5 °C).

Червень був теплішим (19,8 °C проти 19,7 °C). Липень був значно теплішим, досягаючи максимального значення (22,4 °C проти 21,9 °C). Серпень був трохи холоднішим (20,3 °C проти 20,6 °C).

Вересень був теплішим (16,7 °C проти 15,3 °C). Жовтень також був теплішим (9,2 °C проти 8,3 °C).



У 2025 році за даними рис. 2.4 спостерігається нерівномірний розподіл опадів порівняно з кліматичною нормою. Були періоди значного дефіциту (лютий, червень) та періоди значного надлишку (липень, жовтень).



Січень, лютий та березень 2025 р. були сухішими за норму. Особливо помітний дефіцит опадів був у лютому (15 мм проти 39 мм).

Квітень та травень були вологішими за норму (49 мм проти 41 мм та 61 мм проти 54 мм, відповідно).

Червень був значно сухішим (36 мм проти 62 мм, майже вдвічі менше). Липень виявився надзвичайно вологим – 82 мм, що є найбільшою кількістю опадів за весь період і значно перевищує норму (51 мм). Серпень був трохи сухішим.

Вересень був трохи сухішим. Жовтень виявився надзвичайно вологим (75 мм проти 38 мм, майже вдвічі більше).

Незважаючи на класифікацію чорноземів ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» як малогумусних і середньогумусних, їхній середній вміст органічних речовин та висока водопроникність створюють сприятливу структурно-фізичну основу для ефективного землеробства та підтримки оптимального водного і повітряного режиму.

Високий природний потенціал чорноземів, попри дещо знижену забезпеченість основними макроелементами (азотом, фосфором, калієм) порівняно з оптимальними показниками, достатній для базового живлення та закладання врожаю, але потребує коригувального внесення мінеральних добрив для досягнення максимальної продуктивності.

Ґрунти ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» є цінним та універсальним ґрунтовим ресурсом, придатним для культивування будь-яких сільськогосподарських культур; проте реалізація їхнього максимального потенціалу та гарантування високої врожайності залежить від обов'язкового, науково обґрунтованого внесення рекомендованих доз мінеральних добрив для компенсації помірної забезпеченості елементами живлення.

Табл. 2.1 відображає структуру посівних площ Романівського відділення ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» у 2024 та 2025 роках, демонструючи кардинальну зміну у розподілі культур.

Загальна площа земель в обробітку у 2025 році зменшилася на 1240 га (з 16800 га у 2024 р. до 15560 га у 2025 р.).

Протягом обох років структура посівів була високоспеціалізованою: зернові представлені виключно кукурудзою на зерно, а технічні – виключно соняшником. Головною особливістю є різка зміна пріоритетів господарства: від зернової спрямованості у 2024 році до технічної у 2025 році.

У Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» протягом 2024 - 2025 рр. відбулася кардинальна зміна виробничої стратегії, що проявилася у різкому скороченні площ під зерновими культурами (кукурудза) більш ніж у 5 разів (з 84,5% до 17,9%) на користь технічних (соняшник), площа яких збільшилася майже у 5 разів (з 15,5% до 82,1%), що свідчить про повну переорієнтацію господарства на високорентабельні технічні культури.

Ця зміна обумовлена економічними чинниками: зростанням рентабельності технічних культур (соняшник) та ускладненнями з логістикою та цінами на зернові (кукурудза) у цей період.

Таблиця 2.1

Структура посівних площ Романівського відділення
ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» у 2024 - 2025 рр.

Найменування культур	2024 р.		2025 р.	
	площа, га	%	площа, га	%
Зернові - всього	14200	84,5	2790	17,9
Кукурудза на зерно	14200	84,5	2790	17,9
Технічні - всього	2600	15,5	12770	82,1
Соняшник	2600	15,5	12770	82,1
Всього землі в обробітку	16800	100	15560	100

Ефективне та високопродуктивне сільськогосподарське виробництво неможливе без сучасної та надійної матеріально-технічної бази (МТБ). Романівське відділення ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» має розвинену інфраструктуру та

технічний парк, що забезпечують безперебійне виконання всього комплексу польових робіт. МТБ господарства охоплює усі необхідні стаціонарні об'єкти для підтримки виробничого циклу:

- **Склади для зберігання продукції:** дозволяють надійно зберігати зібраний урожай, мінімізуючи втрати та оптимізуючи час його реалізації.
- **Ремонтна майстерня та гараж:** забезпечують оперативне технічне обслуговування та ремонт наявної техніки, що є критично важливим для уникнення простоїв у гарячий сезон посівної чи збирання.
- **Інші споруди:** включають інші приміщення, необхідні для господарської діяльності (адміністративні, логістичні та побутові).

Для виконання польових робіт господарство оснащено сучасним парком сільськогосподарської техніки, в якому переважає імпортна техніка. Вибір на користь імпортних зразків свідчить про орієнтацію на якість, надійність та високу продуктивність. Кількість та асортимент техніки є достатніми для повного циклу сільськогосподарських робіт, що включає:

1. Якісний обробіток ґрунту.
2. Своєчасне проведення посівної та збиральної кампаній.
3. Ефективне проведення заходів захисту вегетуючих рослин.

Романівське відділення ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» має повний та сучасний комплекс імпоротної сільськогосподарської техніки, що забезпечує виконання всіх ключових етапів агротехнологічного циклу – від обробітку ґрунту (трактори, плуги, культиватори) та посіву/живлення (сівалки, розкидачі добрив) до захисту рослин (обприскувачі, протруювачі) та збирання/логістики (комбайни, автомобілі). Протруювач насіння є важливим елементом інтенсивних технологій, що дозволяє захистити молоді рослини від хвороб та шкідників, забезпечуючи максимальну схожість та виживаність посівів.

Загалом, розвинена матеріально-технічна база та сучасний парк імпоротної техніки є надійною основою, що дозволяє Романівському відділенню ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» ефективно господарювати, впроваджувати передові технології та мінімізувати виробничі ризики.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для забезпечення об'єктивності та наукової достовірності результатів у ході дослідження був застосований комплекс загальноприйнятих агрономічних методик, що відповідають сучасним стандартам польових випробувань. Ці методики, детально описані у спеціалізованій науковій літературі [23, 32, 34], дозволили якісно та кількісно оцінити ступінь забур'яненості посівів на різних експериментальних ділянках.

Основний акцент було зроблено на двох ключових параметрах оцінки забур'яненості:

1. Проводився детальний облік чисельності бур'янів на облікових ділянках. Цей метод передбачав не лише визначення загальної кількості небажаних рослин, але й їхню класифікацію за біологічними групами та класами.

2. Для оцінки реального конкурентного тиску, який бур'яни чинять на культурні рослини, проводилося визначення їхньої біомаси. Цей показник є більш інформативним, ніж просто чисельність, оскільки він прямо відображає:

- ступінь розвитку бур'янової рослинності.
- обсяг поживних речовин і вологи, які бур'яни вилучають із ґрунту, безпосередньо конкуруючи з культурою.

Всі вищезазначені методики застосовувалися відповідно до чітко розробленої експериментальної схеми. Детальний опис цієї схеми, включаючи варіанти досліду представлено в табл. 3.1.

Використання стандартизованих методик у поєднанні з ретельно спланованою експериментальною схемою забезпечує надійну основу для порівняльного аналізу ефективності різних варіантів і формулювання обґрунтованих висновків щодо боротьби із забур'яненістю.

Таблиця 3.1

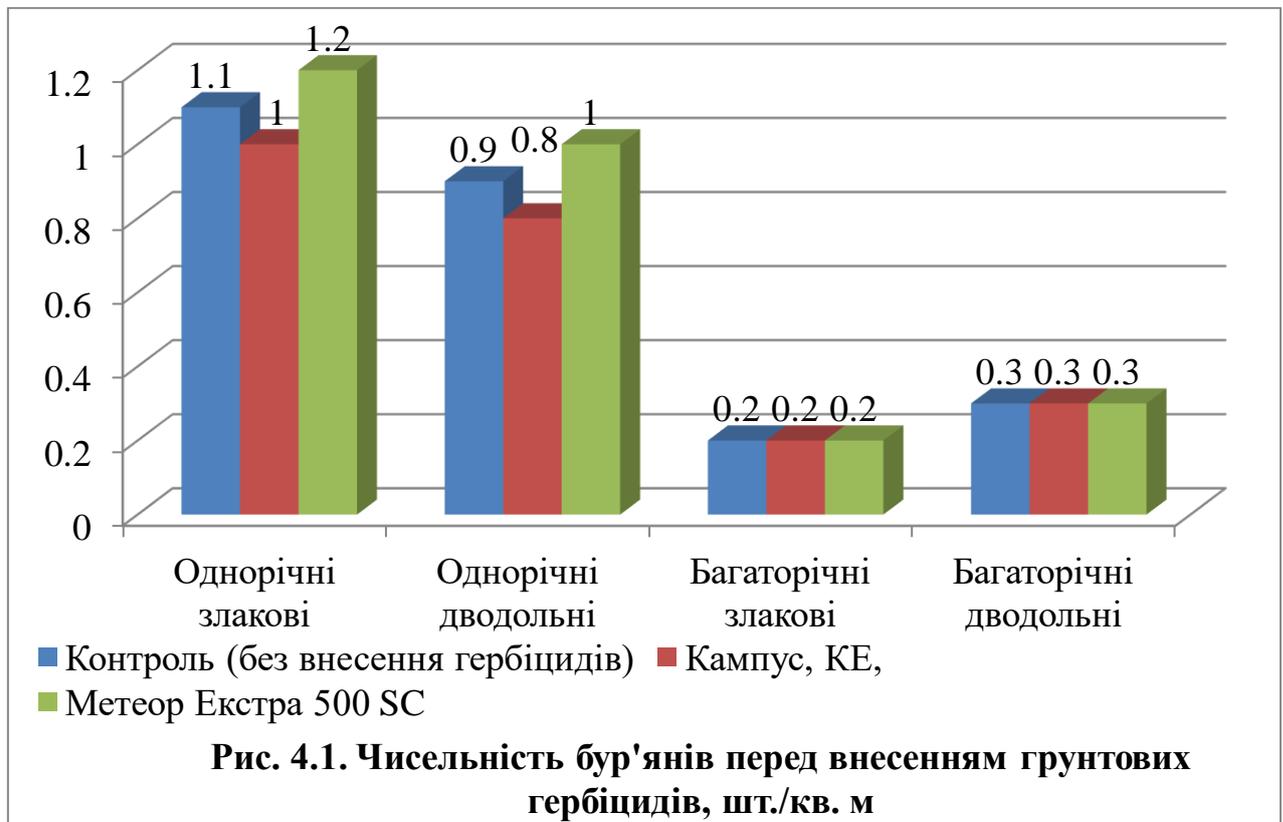
Схема досліду:

Варіант досліду	Норма витрати препарату	Діюча речовина
Контроль (без внесення гербіцидів)	-	-
Кампус, КЕ, ґрунт + Містард ВГ + ПАР Альфалип Екстра, вегетація, (еталон)	2,5 л/га 40 г/га 0,1 л/100 л води	пропізохлор, 720 г/л трибенурон-метил, 750 г/кг
Метеор Екстра 500 SC, ґрунт + Рондос 750, ВГ + ПАР Максимум, вегетація, (дослід)	4,0 л/га 30 г/га 200 мл/га	S-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л етаметсульфурон-метил, 750 г/кг

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Чисельність та маса бур'янів соняшнику у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»

Висока конкурентна загроза бур'янів для соняшнику вимагає своєчасного застосування гербіцидів, що обумовлює необхідність попередньої оцінки початкового рівня забур'яненості для ефективного захисту посівів на критичній стадії. Результати обліку чисельності бур'янів (рис. 4.1), проведеного перед внесенням гербіцидів, свідчать про високу ступінь засміченості поля переважно однорічними злаковими та дводольними видами (від 1,0 до 1,2 шт./кв. м), тоді як чисельність багаторічних бур'янів є низькою і стабільною у всіх варіантах дослідження (0,2 - 0,3 шт./кв. м.).



У варіанті контроль чисельність бур'янів залишилася дуже високою, оскільки гербіциди не вносилися (рис. 4.2). Найвища чисельність відмічена

однорічних дводольних: 7,8 шт./кв. м., однорічних злакових: 7,2 шт./кв. м. Застосування ґрунтових гербіцидів Кампус, КЕ та Метеор Екстра 500 SC забезпечило високу ефективність проти однорічних злакових бур'янів (зниження до 0,3 - 0,5 шт./кв. м.), запобігши 6 - 8 кратному зростанню їхньої чисельності, що спостерігалось на контролі, при цьому Метеор Екстра 500 SC виявився кращим у контролі однорічних дводольних.

Порівняльний аналіз чисельності бур'янів до (рис. 4.1) та після (рис. 4.2) застосування ґрунтових гербіцидів чітко засвідчує високу захисну дію препаратів, оскільки обидва досліджені гербіциди не лише запобігли масовому зростанню чисельності однорічних бур'янів (яке на контролі сягнуло 7,2 - 7,8 шт./кв. м, але й успішно знизили їхню кількість, особливо однорічних злакових, нижче початкового рівня (з 0,9 - 1,2 до 0,3 - 0,5 шт./кв. м). При цьому гербіцид Метеор Екстра 500 SC продемонстрував кращу вибіркочу ефективність проти однорічних дводольних бур'янів, тоді як на багаторічні бур'яни, чисельність яких була стабільно низькою (0,2 - 0,4 шт./кв. м), препарати не мали значного впливу.

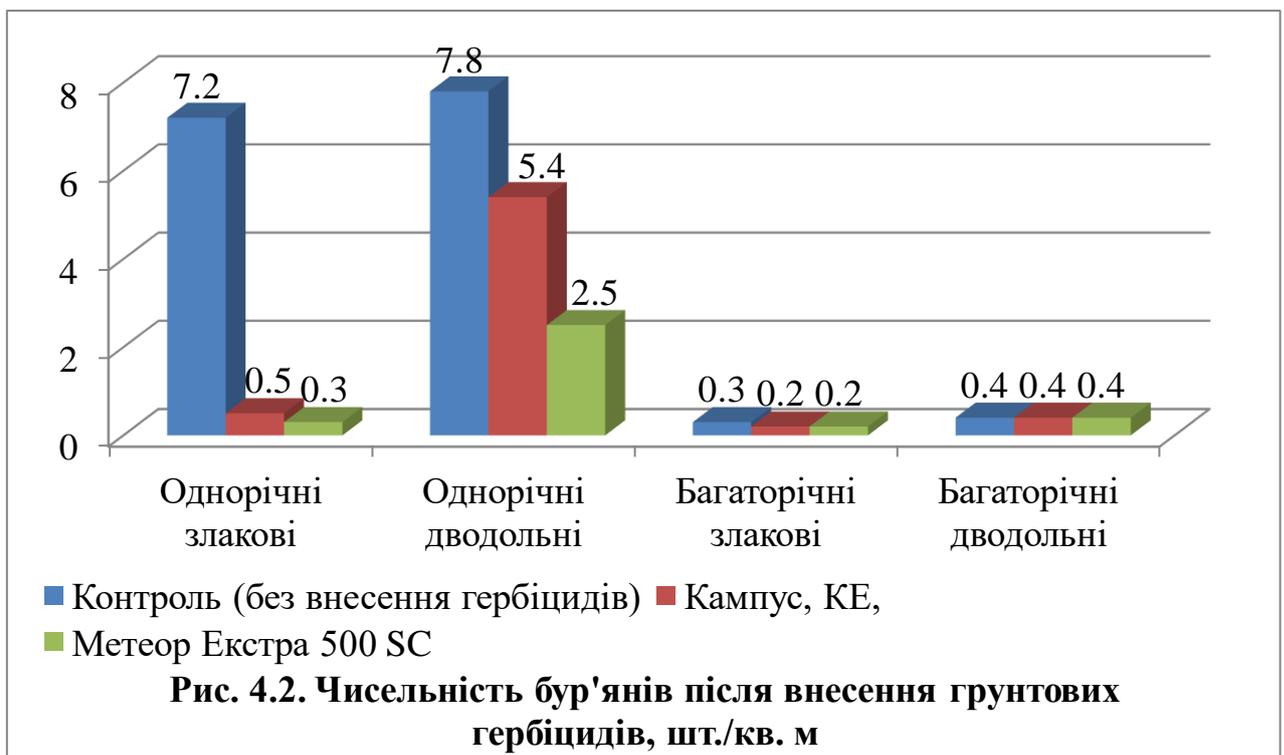


Рис. 4.3 ілюструє вплив двох різних ґрунтових гербіцидів (а також контролю) на масу чотирьох різних груп бур'янів. Метеор Екстра 500 SC демонструє найнижчу загальну масу бур'янів, особливо він виділяється високою ефективністю проти однорічних дводольних бур'янів, де його показник (73 г) значно менший, ніж у Кампус, КЕ (156 г) при масі бур'янів на контролі 235 г.

Проти однорічних злакових бур'янів обидва препарати максимально знижують масу (7 г та 9 г відповідно, при контролі 147 г).

На багаторічних бур'янах різниця між гербіцидами та контролем є найменшою (наприклад, багаторічні дводольні: 18 г та 19 г проти 22 г на контролі).

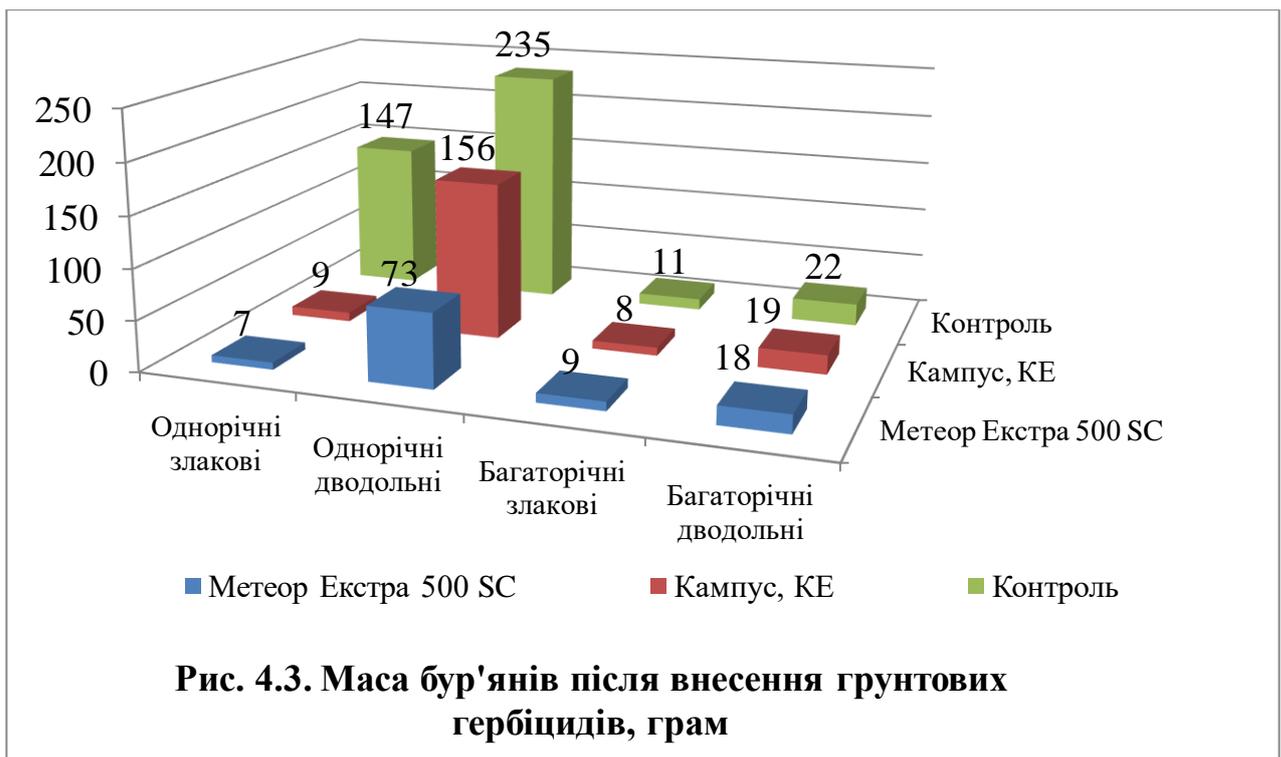
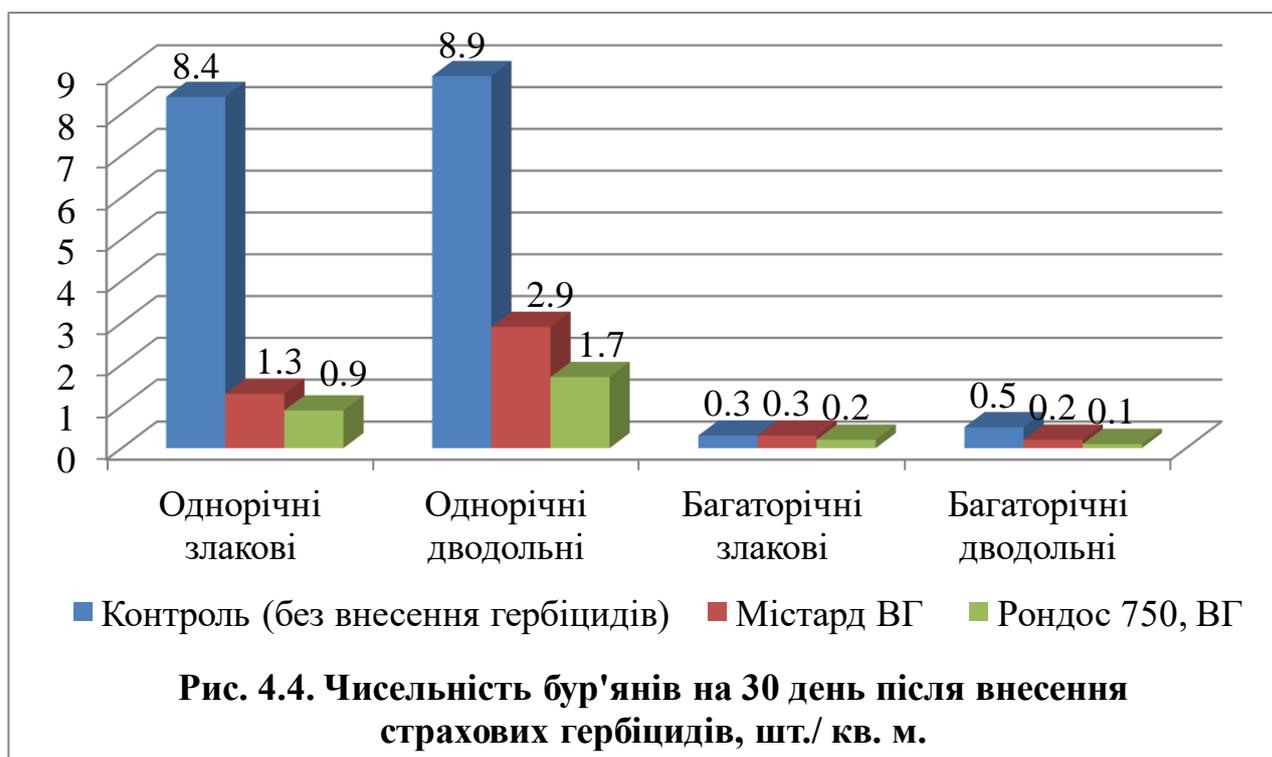


Рис. 4.4 показує вплив двох різних страхових гербіцидів (а також контролю) на чисельність бур'янів через 30 днів після обробки.

На контрольному варіанті зафіксована найбільша чисельність бур'янів, особливо однорічних дводольних (8,9 шт./кв. м) та однорічних злакових (8,4 шт./кв. м).

Обидва гербіциди (Містард, ВГ та Рондос 750, ВГ) демонструють високу ефективність, суттєво знижуючи чисельність бур'янів у всіх групах порівняно з контролем. Рондос 750, ВГ забезпечує найнижчу чисельність бур'янів, що свідчить про його вищу ефективність порівняно з Містард, ВГ. Це особливо помітно на однорічних дводольних (1,7 проти 2,9) та однорічних злакових (0,9 проти 1,3). Чисельність багаторічних бур'янів була низькою на контролі (0,3 та 0,5 шт./кв. м), тому абсолютне зниження чисельності тут незначне.

Якщо порівняти дані табл. 4.2 і 4.4, то страхові гербіциди (Рондос 750, ВГ та Містард, ВГ) демонструють вищу ефективність у боротьбі з однорічними дводольними бур'янами, тоді як ґрунтові гербіциди (Метеор Екстра 500 SC та Кампус, KE) забезпечують більш повний контроль над однорічними злаковими бур'янами. При цьому, страховий гербіцид Рондос 750, ВГ є найбільш ефективним препаратом для контролю чисельності багаторічних дводольних бур'янів, досягаючи найнижчого показника (0,1 шт./кв. м) серед усіх досліджених варіантів, підкреслюючи важливість післясходової обробки для контролю вже існуючих багаторічних бур'янів.



Дослідження маси бур'янів через 30 днів після внесення страхових гербіцидів показало, що обидва препарати, Рондос 750, ВГ та Містард, ВГ демонструють високу ефективність у боротьбі з бур'янами. При цьому, Рондос 750, ВГ виявився загалом більш ефективним, особливо проти однорічних дводольних, де його дія забезпечила значно нижчий рівень забур'яненості (90 грам/кв. м проти 153 грам/кв. м у Містард, ВГ), а на контролі їх маса була 475 грам/кв. м (рис. 4.5).

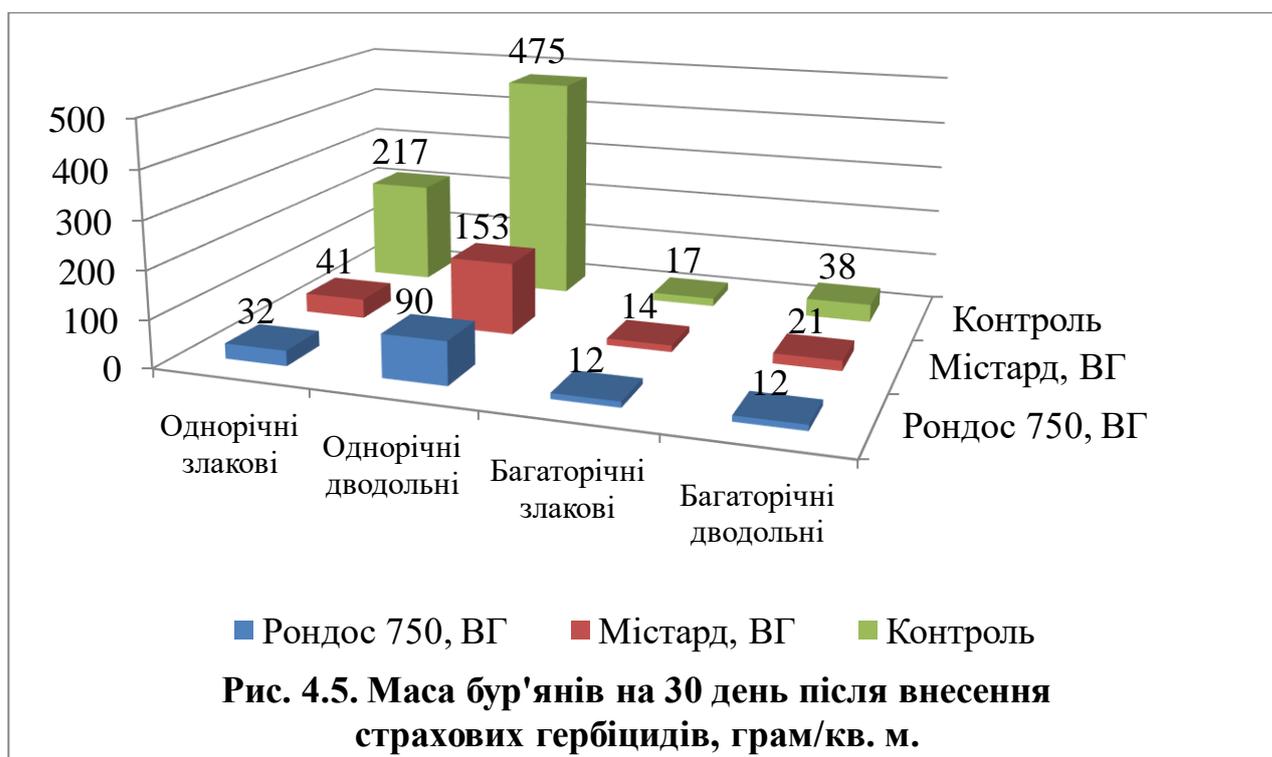


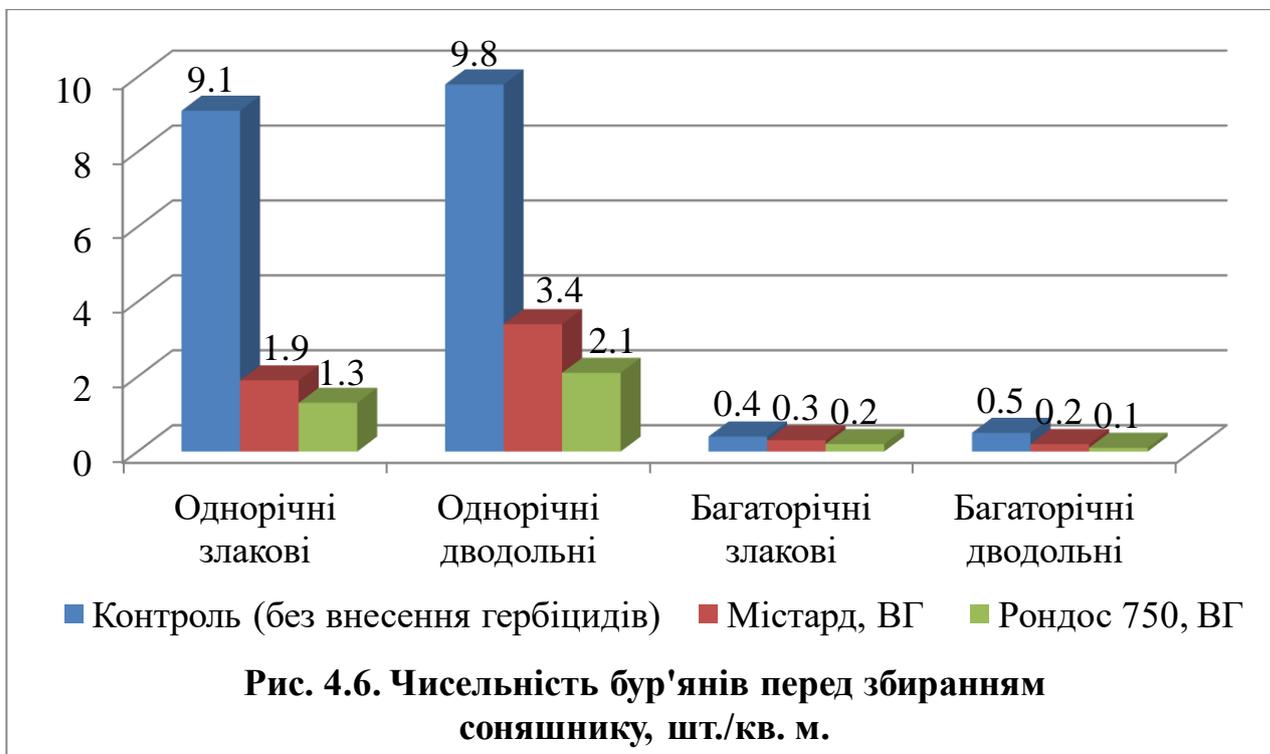
Рис. 4.6 ілюструє чисельність різних груп бур'янів на посівах соняшнику без обробки та після застосування двох гербіцидів.

Застосування гербіцидів Рондос 750, ВГ та Містард, ВГ забезпечило високий рівень контролю однорічних бур'янів, які домінували на контрольних ділянках. Однорічні злакові були контрольовані Рондосом 750, ВГ до рівня 1,3 шт./кв. м (проти 9,1 шт./кв. м на контролі), тоді як Містард, ВГ знизив їх чисельність до 1,9 шт./кв. м. Однорічні дводольні – найбільш чисельна група на контролі (9,8 шт./кв. м) – були ефективно знижені Рондосом 750, ВГ до 2,1 шт./кв. м і Містардом, ВГ до 3,4 шт./кв. м.

Багаторічні бур'яни мали низьку чисельність на контролі (0,4 - 0,5 шт./кв. м), проте обидва гербіциди забезпечили практично повний їх контроль, особливо Рондос 750, ВГ, який знизив чисельність багаторічних дводольних до 0,1 шт./кв. м.

Рис. 4.6 чітко показує, що однорічні бур'яни (як злакові, так і дводольні) становлять основну проблему на контрольних ділянках. Обидва застосовані гербіциди (Містард, ВГ та Рондос 750, ВГ) суттєво знижують чисельність бур'янів, при цьому Рондос 750, ВГ демонструє трохи вищу ефективність у контролі однорічних бур'янів порівняно з Містард, ВГ. Чисельність багаторічних бур'янів загалом є низькою.

Аналіз рис. 4.4 і 4.6 показує, що чисельність однорічних бур'янів (як на контролі, так і на оброблених ділянках) зросла від 30-го дня після обробки до збирання. Це свідчить про повторне проростання нової хвилі однорічних бур'янів після використання страхових гербіцидів.



Найвище абсолютне зростання чисельності спостерігається на контрольних ділянках для однорічних дводольних бур'янів (+0,9 шт./кв. м) та

однорічних злакових (+0,7 шт./кв. м). На ділянках, оброблених Рондосом 750, ВГ, зростання чисельності однорічних бур'янів було найменшим (по +0,4 шт./кв. м для обох груп), що вказує на його кращу пролонговану дію або слабшу другу хвилю бур'янів.

Містард, ВГ також стримує другу хвилю, але менш ефективно, ніж Рондос 750, ВГ (+0,6 та +0,5 шт./кв. м).

Чисельність багаторічних бур'янів залишається стабільно низькою та майже не змінюється, що вказує на низьку швидкість їх поширення протягом цього періоду.

4.2. Технічна ефективність гербіцидів у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»

Для визначення технічної ефективності використовували формулу:

$$E = 100 - \frac{D_2 \times K_1}{D_1 \times K_2} \times 100,$$

де E – технічна ефективність, %

D_1 – щільність бур'янів при першому обліку в дослідному варіанті, шт./м²

D_2 – щільність бур'янів при другому (третьому) обліку на дослідному варіанті, шт./м²

K_1 – щільність бур'янів при першому обліку на контролі, шт./м²

K_2 – щільність бур'янів при другому (третьому) обліку на контролі, шт./м².

Табл. 4.1 представляє дані про технічну ефективність різних систем захисту у посівах соняшнику, визначену у три ключові агрономічні строки: перед внесенням страхових гербіцидів, на 30-й день після їх внесення, та перед збиранням.

Еталон поєднує ґрунтовий гербіцид Кампус, КЕ та страховий гербіцид Містард, ВГ. Перед внесенням страхових гербіцидів ефективність ґрунтового становить 55,0%. Це свідчить про помірну початкову дію ґрунтового гербіциду. На 30 день після внесення страхових гербіцидів ефективність зростає до 71,7% після додавання страхового гербіциду Містард, ВГ. Перед збиранням

ефективність трохи знижується до 68,2%. Це зниження (на 3,5 в.п.) є очікуваним і пов'язане з повторним проростанням пізньої хвилі бур'янів.

Дослідний варіант поєднує ґрунтовий гербіцид Метеор Екстра 500 SC та страховий гербіцид Рондос 750, ВГ. Перед внесенням страхових гербіцидів ефект ґрунтового становить 79,9%. Це значно вищий початковий контроль порівняно з еталонним варіантом (55,0%), що вказує на вищу початкову ефективність ґрунтового препарату Метеор Екстра. На 30 день після внесення страхових гербіцидів ефективність зростає до 85,2% після додавання Рондос 750, ВГ, досягаючи найвищого показника в дослідженні. Перед збиранням ефективність знижується до 82,7%. Це падіння (на 2,5 в.п.) є меншим, ніж у схемі 1, що свідчить про кращий довготривалий контроль бур'янів цією комбінацією.



Рис. 4.7. Чисельність бур'янів на дослідному варіанті



Рис. 4.8. Чисельність бур'янів на контролі

Таблиця 4.1

Технічна ефективність гербіцидів у посівах соняшнику

Варіант досліджу	Строки		
	перед внесенням страхових гербіцидів	на 30 день після внесення страхових гербіцидів	перед збиранням
1	2	3	45
Контроль (без внесення гербіцидів)	К	К	К
Кампус, КЕ, грунт + Містард ВГ	55,0	71,7	68,2
Метеор Екстра 500 SC, грунт + Рондос 750, ВГ	79,9	85,2	82,7

Таким чином система захисту, що включає Метеор Екстра 500 SC (грунт) + Рондос 750, ВГ (страховий), демонструє вищу технічну ефективність на всіх етапах розвитку соняшнику, порівняно зі схемою Кампус, KE + Містард ВГ. Система Метеор Екстра 500 SC + Рондос 750 розпочала сезон із значно вищим контролем ґрунтовими гербіцидами (79,9% проти 55,0%). Пікова ефективність Метеор Екстра 500 SC + Рондос 750 (85,2%) була вищою, ніж Кампус + Містард (71,7%). Метеор Екстра 500 SC + Рондос 750 зберігає кращий контроль перед збиранням (82,7% проти 68,2%).

4.3. Урожайність соняшнику у Романівському відділенні ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ»

Урожайність соняшнику є одним із вирішальних економічних показників для аграрного сектору, безпосередньо впливаючи на забезпечення глобальної продовольчої безпеки (через виробництво олії) та сталий розвиток господарств. Досягнення високих і стабільних показників вимагає комплексного впровадження інноваційних агротехнологій, де захист рослин відіграє центральну роль.

Результати дослідження демонструють критичний вплив гербіцидного захисту на формування врожайності соняшнику (табл. 4.2). Дані чітко ілюструють, що інвестування у захист посівів є економічно та агрономічно обґрунтованим рішенням. Контрольний варіант, де гербіциди не застосовувалися, показав базову врожайність лише 1,54 тонни з гектара. Цей низький показник є прямим наслідком сильної конкуренції соняшнику з бур'янами за вологу, світло та поживні речовини. Це слугує вихідним рівнем та підкреслює гостру необхідність застосування ефективних технологій захисту для досягнення прибуткових результатів. Система захисту Кампус + Містард забезпечила врожайність 2,23 т/га, що дало приріст у 0,69 т/га. Дослідний варіант Метеор Екстра + Рондос виявилася найбільш ефективним, досягнувши урожайності 2,37 т/га та забезпечивши максимальний приріст у 0,83 т/га.

Різниця в урожайності є статистично доведеною і не випадковою, якщо вона перевищує 0,26 т/га. Оскільки приріст урожайності в обох дослідних варіантах (+0,69 т/га та +0,83 т/га) значно перевищує показник HP_{05} , ми можемо достовірно стверджувати, що застосування обох гербіцидних систем мало суттєвий позитивний вплив на кінцевий урожай соняшнику.

Таблиця 4.2

Урожайність зерна соняшнику у Романівському відділенні
ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» Сумського району Сумської області

Варіант	Урожайність	
	т/га	± до контролю т/га
Контроль (без внесення гербіцидів)	1,54	К
Кампус, КЕ, ґрунт + Містард ВГ	2,23	0,69
Метеор Екстра 500 SC, ґрунт + Рондос 750, ВГ	2,37	0,83
HP_{05}		0,26

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі наданих даних про вплив різних систем гербіцидного захисту на забур'яненість та урожайність соняшнику, можна зробити наступні ключові висновки:

1. Низька урожайність у контрольному варіанті (1,54 т/га) та надзвичайно висока чисельність бур'янів (7,2 - 7,8 шт./кв. м для однорічних) чітко підтверджують, що бур'яни є критичною конкурентною загрозою, ігнорування якої призводить до значних втрат урожаю.

2. Ґрунтовий гербіцид Метеор Екстра 500 SC забезпечив значно вищий початковий контроль бур'янів (79,9% проти 55,0% у Кампус, KE). Він краще контролює однорічні дводольні бур'яни за чисельністю та масою.

3. Страховий гербіцид Рондос 750, ВГ виявився найбільш ефективним страховим препаратом, забезпечивши найнижчу чисельність та масу бур'янів після обробки. Його дія була особливо помітна проти однорічних дводольних та багаторічних дводольних бур'янів.

4. Система захисту Метеор Екстра + Рондос 750 показала кращий довготривалий контроль, маючи менше зниження технічної ефективності перед збиранням (з 85,2% до 82,7%) порівняно з еталонною схемою Кампус, KE + Містард ВГ (з 71,7% до 68,2%).

5. Дослідний варіант Метеор Екстра 500 SC + Рондос 750, ВГ забезпечив максимальну врожайність – 2,37 т/га – і, відповідно, найбільший приріст (+0,83 т/га).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі результатів досліджень, які підтвердили найвищу технічну ефективність та максимальний економічно вигідний приріст урожайності соняшнику, рекомендуємо ТОВ «РАЙЗ ПІВНІЧ» впровадити комплексну двофазну систему гербіцидного захисту Метеор Екстра 500 SC (ґрунт) + Рондос 750, ВГ (страховий).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдєєнко А. П. Вплив гербіцидів на засміченість посівів соняшнику / А. П. Авдєєнко, Д. П. Тишкін // Збірник: Ресурсозбереження та адаптивність у технологіях обробітку сільськогосподарських культур та переробки продукції рослинництва. 2020. С. 55-58.
2. Афонін Н. М. Визначення оптимального прийому основного обробітку ґрунту при вирощуванні соняшника за технологією експрес / Н. М. Афонін, А. В. Тарасов, В. А. Панін // Науковий електронний журнал «Наука і Освіта». 2023, том 6. №1.
3. Бабенко А. І. Шкода сегетальних видів та оптимізація контролю забур'яненості посівів соняшника в Правобережному Лісостепу України, автореферат дисертації канд. с.-г. наук. 06.01.13. 2020. 22 с.
4. Бакурова А. Онтологічна модель вирощування геліантуса в українських умовах / А. Бакурова, К. Ведмедева, С. Ведмедєв, Є. Терещенко // CEUR Workshop Proceedings. 2023, P. 1-11.
5. Бучинський І.М. Челендж – «гнучкий» та ефективний гербіцид для класичної технології захисту соняшнику / І. М. Бучинський // Агроном. 2019. № 1. 160-161.
6. Бушнєв А.С. Потенціал продуктивності нових вітчизняних гібридів соняшнику в залежності від умов вирощування /А. С. Бушнєв, Г. І. Орехов, С. П. Підлісний // Агрофорум. 2020. №2. С. 58-61.
7. Гаврилюк Ю., Мацай Н. Шкодочинність бур'янів у посівах соняшнику в умовах Лівобережного Степу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія. 2019. № 23. С. 61-66. DOI: /https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.061.
8. Голінач О. Л., Власенко В. А., Татарінова В. І., Деменко В. М., Прощенко О. В., Хілько Н. В., Мельник Л. М. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів та рекомендації щодо захисту культурних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів у господарствах Сумської області області в

- 2023 році. Головне управління Держпродспоживслужби в Сумській області. Суми. 2023. 67 С
9. Гринько О. В. Врожайність соняшнику залежно від добрив та способів обробітку ґрунту / О. В. Гринько, В. А. Кулігін, С. А. Тарадин // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. 2018. № 4. С. 100-103.
 10. Грицаєнко З.М. Гербіциди і продуктивність сільськогосподарських культур / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. Умань, 2005. 686 с.
 11. Гутянський Р. А., Попов С. І., Костромітін В. М. та ін.. Вплив основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів соняшнику. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2023.С. 60-68. Вип. 1. DOI: 10.31521/2313-092X/2023-1(109).
 12. Демиденко О. Ризики під час переходу до мінімального обробітку ґрунту. Пропозиція. 2019. № 10. С. 72-75.
 13. Державна служба статистики України. Статистична інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
 14. Децина А. А. Вплив норм витрати гербіциду Гермес на продуктивність сорту соняшнику Аладдін / А. А. Децина, І. В. Іларіонова, В. І. Хатнянський // Олійні культури. 2023. № 2 (194). С. 107-110.
 15. Електронна енциклопедія сільського господарства. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agroscience.com.ua/plant/agronomiya>.
 16. Жеребко В.М. Оптимізація використання гербіцидів / В. М. Жеребко // Карантин і захист рослин. 2004. №11. С. 12-13.
 17. Жуйков О. Г., Бурдюг О. О.. Фітосанітарний стан та продуктивність гібридів соняшнику за різних рівнів біологізації технології вирощування. // Аграрні інновації 3, 2020: 26-32.
 18. Кампус. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://alfasmartagro.com/catalog/gerbitsidi/kampus/>.
 19. Костенкова Є. В. Підвищення ефективності технології вирощування соняшнику з метою збільшення врожайності та збирання олії

- / Є. В. Костенкова, А. С. Бушнєв // Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку аграрної науки. 2020. С. 68-70.
20. Лукомець В. М. Вплив агротехнічних прийомів на розвиток хвороб та бур'янів у посівах соняшнику / В. М. Лукомець, С. А. Семеренко, В. Т. Півень, Н. А. Бушньова // Захист та карантин рослин. 2020. №2. С. 18-23.
21. Макляк К. М., Лебеденко Є. О., Лютенко В. С. Вплив застосування гербіциду Експрес 75 % в.г. на кількість насінин у кошиках гібридів соняшнику. Олійні культури: сьогодення та перспективи : зб. тез доповідей міжнародної наукової інтернет-конференції (14 травня 2020 р.) / Інститут олійних культур НААН. Запоріжжя, 2020.
22. Метеор Екстра 500 SC [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.agronom.info/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80-%D0%95%D0%BA%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0-500-SC>.
23. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності її контролювання в агрофітоценозах / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Л. П. Матюха, М. С. Шевченко [та ін.]. Дніпропетровськ. ІЗГ УААН. 2008. 10 с.
24. Містард гербіцид. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://agroplant.com.ua/mistard?srsltid=AfmBOor_gA9y9Q6SNJITI847MtP8vCT2c0OQAy7bGouog_817_98guxA.
25. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівєст Медіа, 2023. 1023 с.
26. Перфільєва Н. І. Ефективність застосування гербіцидів у посівах соняшнику в умовах КБР / Н. І. Перфільєва, М. М. Калмиков, Х.Т. Ногмов // International agricultural. 2023. №1. С. 1-11.
27. Pioneer P64LE163. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.corteva.com.ua/products-and-solutions/pioneer-products/sunflower/P64LE163.html>.

28. Рондос 750 ВГ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://terravita.kiev.ua/product/rondos-750-vh/>.
29. Статистичний щорічник України за 2022 рік. Київ: Август Трейд, 2022. 554 с.
30. Сторчоус І.М. Стан та перспективи досліджень з гербології / І.М. Сторчоус // Карантин і захист рослин. 2011. №11. С. 2 - 4.
31. Ткаліч Ю. І.; Циліорик О. І.; Козечко, В. І. Ефективність прилипачів за використання трибенурон-метилу в посівах соняшника. Scientific & Technical Bulletin of the Institute of Oilseed Crops NAAS, 2022. 32 с.
32. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
33. Управління чисельністю бур'янів в агрофітоценозах : навчальний посібник / [Деменко В. М., Ємець О. М., Бакуменко О. М.]; за ред. В. М. Деменка. Суми: Сумський НАУ, 2018. 140 с.
34. Фітосанітарний моніторинг : посібник. для студ. агрон. спец. вищ. закл. / [М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін.]; за ред. М. М. Долі та Й. Т. Покозія. К.: ДОД ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2004. 291 с.
35. Anto MIJIĆ, Tomislav DUVNJAK, Ivica LIOVIĆ, Aleksandra SUDARIĆ, Klara BARIĆ, Daniel JUG, Antonela MARKULJ KULUNDŽIĆ. Weeds in sunflower production in Croatia and their contro. Journal of Central European Agriculture, 2022, 23(4), p.782-794. DOI: /10.5513/JCEA01/23.4.3637.
36. Castro C. Leite, Regina (2018). Main aspects of sunflower production in Brazil. OCL. 25: D104. doi:10.1051/oc/2017056.
37. Hristov K. Competitive advantages of Bulgarian sunflower industry after the accession into the European Union / K. Hristov, R. Beluhova-Uzunova, M. Shishkova // Scientific Papers Series Management. Economic Engineering in Agri-culture and Rural Development. 2019. №19 (2). P. 2284-2995.
38. Pacanoski, Z., Mehmeti, A. Weed Control in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) with Soil-applied Herbicides Affected by a Prolonged and Limited rainfall.

//Poljoprivreda. Vol. 27. No. 2. 2021. P. 3-14.
<https://doi.org/10.18047/poljo.27.2.1>.

39. Sahoo Priyanka. Effect of methods of irrigation and sulphur nutrition on seed yield, economic and bio-physical water productivity of two sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids / Priyanka Sahoo, A. S. Brar, Sanjula Sharma // Agricultural Water Management. 2018. Vol. 206. P. 158-164.
40. Stefanic E., Antunovic S., Japundzic-Palenkic B., Zima D. Manipulation of sunflower population density and herbicide rate for economical and sustainable weed management. Rom. Biotechnol. Lett. 2021, 26, 2751-2758. doi: 10.25083/rbl/26.4/2751.2758.
41. Sunflower seed production in 2022, Crops/Regions/World list/Production Quantity/Year (pick lists). UN Food and Agriculture Organization, Corporate Statistical Database (FAOSTAT). 2024. Retrieved 10 June 2024.

Додатки